Radioamator

MARZEC 1960 ROK X NR 3

Spis treści

Str.

65 Z kraju i zagranicy

67 Zadanie: Pogłębić i ożywić nurt postępu technicznego w radioamatorstwie — W.

67 Imprezy sportowe LPŻ w 1960 r.

68 Zasada działania tranzystorów — inż. J. Justat

72 Autotransformator — H. R.

74 Z działalności LPŻ

75 Amatorski magnetofon — K. Spretka

78 Odbiornik refleksowy — A. J. Kuziel

Przegląd schematów

81 Odbiornik telewizyjny OTG-1491 Neptun

82 O naszym konkursie — M. Klara Szurmak

85 Wskazówki do posługiwania się wobulatorem — inż. M. K.

87 Plan wydawniczy Redakcji Książek Łączności WK

Z prasy zagranicznej

88 Generator sygnałowy — W. Lidke

Z praktyki radioamatorskiej

89 Jak wykonać samodzielnie kondensator zmienny o małej pojemności — M. Kaczmarski

90 Aperiodyczny wzmacniacz antenowy — J. B.

90 Lampa 6P3S jako odpowiednik lampy G807 — inż. J. Brdulak

91 Generator sygnałowy — J. B.

92 Zdalna regulacja telewizora Rubens — K. Widelski

93 Prosty wobulator — J. Augustynowicz

93 Rozwiązujemy sami

94 Nowoczesna przystawka UKF — K. W.

96 Odpowiedzi Redakcji

96 Kącik filatelistyczny

III okł. Nowe książki

IV okł. Czy wiecie, że...

Okładkę projektował Wiktor Górka

Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52

Redaguje KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 1, ul. Nowowiejska 1, tel. 21-34-06

Zamówienia i przedpłaty na prenumeratę przyjmowane są w terminie do dnia 15-go miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty przez Urzędy Pocztowe, listonoszy oraz Oddziały i Delegatury „Ruchu". Można również zamówić prenumeratę dokonując wpłaty na konto PKO Nr 1-6-100020 — Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch" — Warszawa, ul. Srebrna 12.

Cena prenumeraty: kwartalnej zł 15.—, półrocznej zł 30.—, rocznej zł 60.—.

Cena prenumeraty zagranicą jest o 40% wyższa od ceny podanej wyżej. Przedpłaty na tę prenumeratę przyjmuje na okresy kwartalne, półroczne i roczne Przedsiębiorstwo Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch" w Warszawie, Wilcza 46 za pośrednictwem PKO — Warszawa konto Nr 1-6-10024.

Egzemplarze zdezaktualizowane można nabywać w Księgarni „Wspólna Sprawa„ w Warszawie, przy ul. Marszałkowskiej 28. Zamówienia spoza Warszawy należy kierować do ww księgarni.

Ogłoszenia w cenie zł 10.50 za 1 cm² na stronach okładkowych w wymiarach do 240 cm² lub ogłoszenia drobne w cenie 3 zł za wyraz, przyjmuje Dział Handlowy Wydawnictw Komunikacyjnych w Warszawie, ul. Kazimierzowska 52.

Nakład 31 240 egz. Ark. 4. Papier druk. sat. V kl. 60 g, AO. Podpisano do druku 9.III.1960 r. Druk ukończono 13.III.1960 r.

Zakł. Graf. RSW „Prasa", Warszawa, Smolna 12. Z. 260. C-34.

Radioamator

ROK X MARZEC 1960 Nr 3

Z kraju i zagranicy

Osiągnięcia Zakładów Produkcji Urządzeń Radiotechnicznych Ł-2 w Warszawie

W krótkim czasie swego istnienia Zakłady Ł-2 mają poważne osiągnięcia. Są nimi nadajniki średniofalowe o mocy 30 i 100 kW oraz krótkofalowe o mocy 5 i 10 kW. Zaawansowane są też prace nad pierwszym polskim nadajnikiem telewizyjnym o mocy 10 kW. Prototyp części fonicznej nadajnika jest już w budowie, a dokumentacja części wizyjnej jest na ukończeniu. Do końca br. cały nadajnik będzie gotowy i ma być przekazany budującej się stacji telewizyjnej w Lublinie. W planie 5-letnim Zakłady Ł-2 wyprodukują 11 nadawczych stacji telewizyjnych wraz z systemami anten.

Kieszonkowy telewizor

W Japonii wyprodukowano telewizor o wymiarach 22 cm × 20 cm × 15 cm z ekranem 20 cm. Jest on zbudowany wyłącznie na elementach półprzewodnikowych i obwodach drukowanych, zasilany z sieci prądu zmiennego lub baterii 12 V.

Radionadajnik dla rozbitków na morzu

W zakładach Telefunken skonstruowano model automatycznego nadajnika radiowego, który sygnalizuje niebezpieczeństwo grożące rozbitkom na morzu, ułatwia ustalenie miejsca ich przebywania i wzywa pomocy, wysyłając sygnały SOS słyszalne w promieniu do 400 km. Moc nadajnika wynosi 1 W. Sygnał nadawczy modulowany jest częstotliwością dźwiękową w zakresie 400 ÷2000 Hz z możliwością nastawienia w odstępach 100 Hz.

Cały aparat, o ciężarze 3,6 kG, mieści się w plastikowej obudowie wodoszczelnej. Jest wyposażony w antenę ferrytową oraz baterie zasilające, które zapewniają ciągłą pracę nadajnika przez 3 doby. Nadawanie sygnałów odbywa się na fali zbliżonej do częstotliwości zastrzeżonej dla żeglugi morskiej w wypadkach zagrożenia (2182 kHz). Nadajnik raz uruchomiony wysyła automatycznie sygnały alarmowe, aż do chwili wyczerpania się baterii zasilających. Na sygnały składają się (powtarzające się kolejno): 12 dłuższych dźwięków (każdy z nich trwa 4 sekundy, zaś przerwa między nimi — 1 sekundę), 3-krotnie powtórzone znaki Morse'a SOS i następnie długi dźwięk (30-sekundowy), który ma umożliwić namierzenie goniometryczne przez radiostacje okrętowe lub przybrzeżne.

Produkcja baterii „słonecznych"

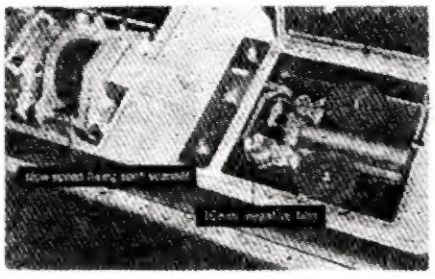
Przemysł angielski zaopatruje rynek wewnętrzny w produkowane fabrycznie krzemowe ogniwa i baterie słoneczne, wykazujące 10-procentową sprawność przy przetwarzaniu energii świetlnej na elektryczną. Ogniwa mają wymiary 1 x 0,5 cm do 1 x 2 cm. Największe ogniwo ma moc 14 mW przy napięciu 0,4 V i prądzie ok. 35 mA, z tym że intensywność naświetlenia powinna odpowiadać 100 mW na 1 cm², a temperatura ogniwa wynosi 30°C. Łącząc ogniwa szeregowo i równolegle — można otrzymać baterie do ładowania prądem 1 A akumulatorów niklowo-kadmowych o napięciu 12 V. Ogniwa są wrażliwe również na działanie promieni podczerwonych; mogą więc być wykorzystane jako detektory tego właśnie promieniowania.

Prócz pojedynczych ogniw produkowane są także całe zespoły, składające się z 5 szeregowo połączonych ogniw. Baterie te, o wymiarach 22,5 x 62 mm, mają moc 70 mW przy napięciu 1,75 V. Obudowa baterii wykonana z produktów żywicowych jest odporna na uszkodzenia mechaniczne i wpływy atmosferyczne.

Przekazywanie obrazów telewizyjnych kablem podmorskim

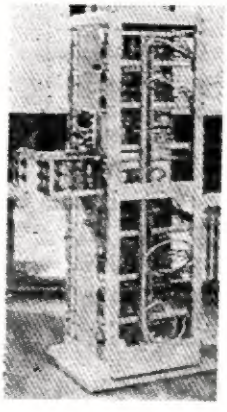
W r. 1959 po raz pierwszy przesłano obrazy telewizyjne kablem podmorskim z Europy do Ameryki. Odbyło się to w następujących krótkich etapach:

1. W ciągu 2 minut sfilmowano scenę odlotu królowej W. Brytanii do Kanady.



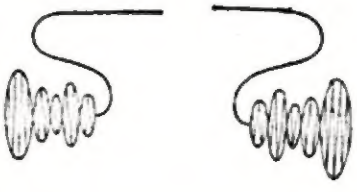
2. Negatyw otrzymanego 16-milimetrowego filmu wprowadzono do głowicy analizującej kolejne klatki filmu.

3. Co druga klatka tego filmu analizowana była w głowicy według 200 linii poziomych, co trwało 8 sekund dla każdej klatki.

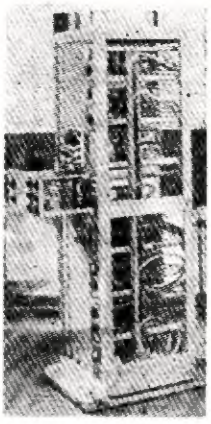


4. Ciemne i jasne punkty obrazu na każdej klatce filmu przetworzono w głowicy na impulsy elektryczne, które następnie zmodulowały falę nośną.

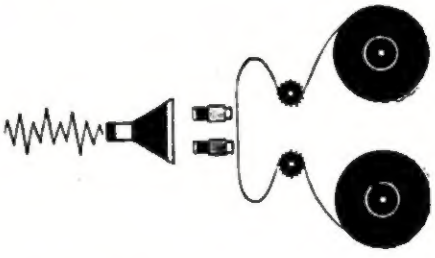
5. Zmodulowany sygnał fali nośnej skierowano kablem podmorskim prowadzącym do Montrealu w Kanadzie.



6. W Montrealu skorygowano zniekształcenia wywołane kablem, a następnie sygnał zdemodulowano.



7. Sygnał wizyjny sterował lampę kineskopową, tworząc na niej obraz filmu.



8. Dwa obiektywy filmujące fotografują każdy obraz kineskopu jednocześnie na sąsiednich klatkach w celu zastąpienia klatek pominiętych przy analizowaniu nadawczym. Otrzymany film został nadany w zwykły sposób przez telewizję kanadyjską.

Przesłanie kablem sceny trwającej tylko 2 minuty zajęło jednak 2 i pół godziny, ponieważ przesłanie obrazu wymaga impulsów elektrycznych o częstotliwości około 5 000 000 na sek., a kabel przepuszcza tylko 1500 impulsów na sek. Jest nadzieja, że w przyszłości uda się skrócić czas potrzebny na przesyłanie obrazów po przewodzie telefonicznym.

Nowa lampa elektronowa o dużym współczynniku sprawności

W laboratorium zakładów Raytheon skonstruowano nowy typ lampy elektronowej, która wyróżnia się dużym, bo sięgającym 80% współczynnikiem sprawności.

Taśma magnetofonowa zabezpieczona przed powstawaniem na niej ładunków elektrostatycznych

Jak wiadomo, na taśmie magnetofonowej przy dużych prędkościach jej przesuwu gromadzą się wskutek tarcia ładunki elektrostatyczne. Podjęte przez angielskich specjalistów próby usunięcia tego niepożądanego zjawiska dały pomyślne rezultaty. Rzecz polega na napyleniu cienkiej warstwy aluminium na czynną warstwę taśmy magnetofonowej.

ZADANIE:

Pogłębić i ożywić nurt postępu technicznego w radioamatorstwie

Ostatnie Plenum KC PZPR wytyczyło kierunek natarcia na pozycję zajmowaną przez widoczny w wielu jeszcze dziedzinach naszego życia — niedowład techniczny. Postawiło również przed całą naszą społecznością konkretne zadania, jakim należy sprostać w walce o nową technikę, o jej nową treść i praktyczne wykorzystanie płynących z tego źródła — dobrodziejstw. Związane z tym szczegóły dotarły już w międzyczasie do wiadomości (a w naszym mniemaniu również i do świadomości) ogółu za pośrednictwem prasy i radia, były i są nadal przedmiotem dyskusji, konferencji, narad, zobowiązań, uzgadniania poczynań itp. Nie chcąc się powtarzać, rezygnujemy z przypominania ich, tym bardziej że i ramy artykułu nie pomieściłyby choćby tylko niektórych fragmentów wybranych z całości materiału.

Natomiast w nawiązaniu do poruszonego, a tak doniosłego w swej istocie zagadnienia, pragnęlibyśmy dać wyraz myślom i przekonaniu, do jakiego dochodzimy w rozważaniach na temat poziomu techniki w naszym kraju i niewykorzystanych możliwości dźwignięcia jej wzwyż — przy jednoczesnym sprowadzeniu tych rozważań na ciaśniejsze podwórko, na płaszczyznę działalności radioamatorskiej.

Czy i w jakiej mierze dotyczą nas — jako radioamatorów — postulaty w zakresie rozwijania postępu technicznego? A może nasz adres nie wchodzi tu w ogóle w rachubę? Bo przecież co innego postęp techniczny w produkcji fabrycznej, w gospodarce rolno-hodowlanej, w budownictwie, transporcie, górnictwie i innych kluczowych dziedzinach działalności, a co innego w odniesieniu do uprawianego radioamatorstwa. Pogląd taki byłby z gruntu mylny. Zagadnienie postępu technicznego jest zagadnieniem kompleksowym. Można porównać je do długiego łańcucha; jednym z jego ogniw jest właśnie twórczość radioamatorska, której przewodzi pasja poznawcza tysięcy ludzi, adeptów tak dynamicznej i bogatej w efekty gałęzi techniki, jaką jest radio i telewizja. A właśnie w tej dziedzinie nauki i techniki dokonują się rewelacyjne przemiany, wciąż nowe procesy i usprawnienia, w niej to postęp techniczny posuwa się naprzód szczególnie dużymi krokami.

Wniosek: zadania, o których była mowa na wstępie przypadają również i ruchowi radioamatorskiemu. Że zadania te niełatwe do zrealizowania? Wiemy o tym doskonale. Bo to i trudno nabyć detale, bo to nie każdy ma możność śledzenia najnowszych zdobyczy radiotechniki, to znów „nie ma z czego" albo czym itd. Tak, niedostatku pod tym względem sporo jeszcze odczuwamy na własnej skórze. Ale z drugiej strony — potrafimy i w tych warunkach dojść do osiągnięć, które prócz własnego zadowolenia mogą imponować innym i budzić uznanie. Wystarczy tu wskazać na opracowywane w ramach konkursów modele różnych urządzeń: odbiorników tranzystorowych, telewizorów, magnetofonów, wzmacniaczy, przyrządów pomiarowych, konwerterów UKF, oscyloskopów, nawijarek itp. Niejedna z tych konstrukcji zdumiewa pomysłowością i efektownością wykonania, precyzją montażu, doskonałą jakością funkcjonowania. Nie brak w nich również i tego, co można nazwać poszukiwaniem nowego w rozwiązaniach schematowych czy konstrukcyjnych lub w samej koncepcji technologicznej.

I na tym właśnie polega istota i sens postawionych przed nami zadań. Pokonując trudności — eksperymentować, śledzić ogólnoświatowe tendencje rozwojowe, wprowadzać nową technikę, szukać bardziej doskonałych rozwiązań, usprawnień, kształtować nowoczesne formy wiązania nauki z techniką, pomnażać kapitał doświadczeń, podporządkowywać swe poczynania celom praktycznym. Konwencjonalizm, szablon, rutyniarstwo i brak ambicji nowatorskich będą nas zawsze trzymać za połę, hamować napęd w trwającym wyścigu postępu technicznego, a tym samym spychać w zaczarowane koło zacofania. Musimy pamiętać, że rozwijanie postępu technicznego nie jest celem samym w sobie. Ma służyć konkretnej sprawie: praktycznemu wykorzystaniu każdej nowej wartości, każdego nowego osiągnięcia, choćby tylko w skali drobnego usprawnienia — dla potrzeb naszego życia, w którym technika spełnia dziś kapitalną funkcję. Musimy zdawać sobie jasno sprawę, że przenikanie techniki w nasze życie codzienne nie powinno natrafiać na przeszkody, przejawiające się m. in. w biernej postawie do problemu politechnizacji. Że w ogólnoświatowym już nie marszu a wytężonym biegu postępu technicznego nie możemy być maruderami i wlec się na ogonie peletonu. Musimy dotrzymać tempa zbliżającego do celu. Musimy pogłębić i ożywić nurt postępu technicznego w radioamatorstwie.

I to jest właśnie nasze aktualne zadanie.

Przyczynkiem do jego realizacji, bodaj częściowym, powinien się okazać podobny do poprzedniego, ale na większą skalę pomyślany konkurs modelarskiej twórczości radioamatorskiej, jaki zamierza zorganizować w bieżącym roku redakcja miesięcznika „Radioamator" wespół z innymi organizacjami. Ale dla tego tematu rezerwujemy oddzielne miejsce. Na razie sygnalizujemy o tym ogółowi Czytelników z prośbą o wzięcie naszej wstępnej informacji pod uwagę.

W.

IMPREZY SPORTOWE LPŻ W R. 1960

Kalendarz imprez łączności na rok 1960 w porównaniu do roku ubiegłego jest bogatszy i bardziej urozmaicony. Obejmuje on zawody krótkofalarskie, radiotelegraficzne i radioamatorskie, zarówno krajowe, jak i zagraniczne.

Do pełnej jego realizacji wymagany jest duży wkład pracy Radioklubów, Rad, całego aktywu łączności i samych uczestników zawodów.

Regulaminy zawodów zaocznych KF i QRP zasadniczo nie ulegają zmianie, chodzi tylko o zapewnienie udziału jak największej ilości nadawców indywidualnych, a przede wszystkim radiostacji klubowych.

Po raz pierwszy przewiduje się zorganizowanie w tym roku Centralnych Zawodów Radiomechaników (w miesiącu kwietniu). Dotychczas konkurencja ta w wąskim tylko zakresie wchodziła w Ogólnopolskie Zawody Radiotelegraficzne i polegała na usuwaniu drobnych uszkodzeń w radiostacjach typu RBM-1. Centralna Rada Radioklubów i Dział Łączności ZG LPŻ doszli do wniosku, że taki system zawodów nie zdaje egzaminu, ponieważ uczestnicy nie mają równych szans i trudno określić ich właściwy poziom techniczny. Każdy Zarząd Wojewódzki LPŻ wyśle na tegoroczne zawody ekipę składającą się z dwóch radiomechaników. Zawody będą polegały na zmontowaniu odbiornika typu „Tesla" w ciągu określonego czasu i przekazaniu go komisji w formie gotowej do użytku.

Celem zawodów będzie przede wszystkim popularyzacja prac warsztatowych w radioklubach.

Jeśli chodzi o Centralne Zawody Radiotelegraficzne — będą one miały na celu „wyłowienie" najlepszych indywidualnych radiotelegrafistów oraz najlepszych zespołów w konkurencji z zapisem ręcznym. Udział w tych zawodach wezmą wyeliminowane na szczeblu wojewódzkim ekipy składające się z 4 zawodników.

Przewiduje się w ich ramach: odbiór liter i cyfr z zapisem ręcznym; nadawanie liter i cyfr; pracę na radiostacji w sieci i kierunku; strzelanie z kbks; marsz według azymutu.

Prowadzona w warunkach polowych praca na radiostacjach w sieci polegać będzie na nadaniu jednego i odebraniu trzech radiogramów z mieszanym tekstem 50-grupowym. W skład sieci wejdą 4 radiostacje, z których każda kolejno będzie radiostacją główną.

Następnymi z kolei będą Centralne Zawody „Łowy na Lisa". Zostaną one rozegrane w pasmie 3,5 MHz (80 m) i 144 MHz (12 m). Zawodnicy muszą posiadać: własnoręcznie zbudowany odbiornik, umiejętności operatorskie, znajomość topografii oraz dobrą kondycję fizyczną.

Inż. J. Justat

ZASADA DZIAŁANIA TRANZYSTORÓW

ABY ZROZUMIEĆ zasadę działania tranzystora zarówno ostrzowego, jak i warstwowego trzeba wpierw zapoznać się z niektórymi zagadnieniami dotyczącymi budowy takich półprzewodników, jak german, krzem, selen itp. Zagadnienia te postaram się przedstawić w bardzo uproszczonej formie w takim zakresie, aby umożliwić Czytelnikowi zrozumienie zjawisk zachodzących w tranzystorach. Dokładne i wyczerpujące omówienie budowy półprzewodników nie mieściłoby się w ramach artykułu i wymagałoby wprowadzenia w dziedzinę fizyki atomowej. Nawiasem mówiąc — do dziś dnia wiele zagadnień nie zostało jeszcze ostatecznie wyjaśnionych, a na ich temat toczy się dyskusja w kołach naukowców. Wreszcie dla praktyków, jakimi są głównie radioamatorzy — rozważania czysto teoretyczne mają chyba mniejsze znaczenie.

Charakterystyczne właściwości półprzewodników

Na wstępie musimy założyć, że Czytelnik ma przyswojone podstawowe wiadomości z fizyki i chemii, czyli że znane mu są takie pojęcia, jak np. atom, cząsteczka, pierwiastek, związek chemiczny, wartościowość pierwiastka itp. Ponieważ zajmować się będziemy głównie półprzewodnikami, warto przypomnieć różnicę w budowie izolatorów, przewodników i półprzewodników. Niektóre pierwiastki posiadają pewną ilość elektronów wolnych, które poruszają się swobodnie poprzez siatkę atomów. Pierwiastki te, głównie metale, dobrze przewodzą dzięki temu elektryczność i stąd ich nazwa: przewodniki. Inne pierwiastki mają niemal wszystkie elektrony związane z siatką atomową i wskutek tego nie przewodzą prądu elektrycznego, należą więc do izolatorów.

Istnieje także duża grupa pierwiastków nie dających się zaliczyć pod względem właściwości elektrycznych ani do przewodników ani do izolatorów. Przewodzą one prąd bez porównania gorzej niż przewodniki, nie są jednak izolatorami. Stąd ich nazwa — półprzewodniki. Właściwości elektryczne półprzewodników zmieniają się w znacznym stopniu w zależności od oświetlenia, temperatury, pola elektrycznego. Bardzo duży wpływ na przewodność tych ciał mają nawet nieznaczne zanieczyszczenia innymi pierwiastkami. Zjawisko to jest szeroko wykorzystywane w technologii tranzystorów. Aby uzyskać odpowiednie właściwości germanu lub krzemu przeznaczonego do produkcji diod, względnie tranzystorów, wprowadza się celowo pewne zanieczyszczenia, oczywiście w ściśle określonej ilości.

Najczęściej stosowanym materiałem do produkcji tranzystorów jest german i dlatego też zajmiemy się tym pierwiastkiem. German jest pierwiastkiem czterowartościowym, posiada więc cztery elektrony walencyjne, które biorą udział w tworzeniu siatki krystalicznej. Dla przypomnienia warto dodać, że elektrony będące częścią zewnętrznej powłoki atomu, biorące udział w wiązaniach chemicznych poszczególnych atomów, nazywają się elektronami walencyjnymi. Określają one także wartościowość pierwiastka. 4 elektrony walencyjne atomu germanu tworzą „pary" z elektronami walencyjnymi 4 sąsiednich atomów. W ten sposób powstają silne wiązania pomiędzy atomami, z których składa się siatka krystaliczna atomów. Gdybyśmy więc mieli do czynienia z absolutnie czystym germanem, znajdującym się w dodatku w temperaturze absolutnego zera, nie byłoby w ogóle wolnych elektronów i german okazałby się doskonałym izolatorem. Praktycznie jednak nie wszystkie elektrony walencyjne tworzą „pary", bądź to wskutek obecności atomów obcych pierwiastków o innej wartościowości, bądź też wskutek wpływu temperatury. Pewna ich ilość pozostaje w stanie wolnym i może służyć do przewodzenia elektryczności.

Jest rzeczą bardzo ważną, że właściwości elektryczne germanu zależą nie tylko od ilości obcych pierwiastków, ale także od ich wartościowości. Ze względu na znaczenie warto zająć się bliżej tym zagadnieniem. Przypuśćmy, że atom pierwiastka zanieczyszczającego ma większą wartościowość niż german, na przykład 5 elektronów walencyjnych, podczas gdy german ma 4 takie elektrony. Atom obcego pierwiastka, np. arsenu lub antymonu, znalazłszy się w siatce krystalicznej, zamiast atomu germanu, połączy 4 ze swoich elektronów walencyjnych z elektronami walencyjnymi sąsiadujących czterech atomów. Pozostanie jednak niezwiązany (bez pary), piąty elektron walencyjny, który staje się wolnym elektronem i może przewodzić elektryczność. Od ilości pierwiastków zanieczyszczeń, zależy więc ilość wolnych elektronów, a co za tym idzie — przewodność germanu. Może się także zdarzyć, że atom obcego pierwiastka ma mniejszą wartościowość niż german. Używane w technologii tranzystorów ind oraz aluminium są trójwartościowe, mają więc 3 elektrony walencyjne. Jeżeli taki atom znajdzie się w siatce krystalicznej, to nie może utworzyć prawidłowego wiązania z czterema elektronami otaczających go atomów germanu. Do prawidłowego wiązania brakuje jednego elektronu, a więc zostaje wolne miejsce, tzw. dziura, która pod względem elektrycznym posiada ładunek dodatni. Dla wytłumaczenia zjawisk związanych z działaniem tranzystorów przyjęto, że dziura, podobnie jak elektron może się poruszać i brać udział w przewodzeniu prądu elektrycznego. Obecnie w odniesieniu do teorii tranzystora przyjmuje się, że istnieją dwa rodzaje nośników ładunków elektrycznych: elektrony mające ładunek ujemny oraz dziury z ładunkiem dodatnim.

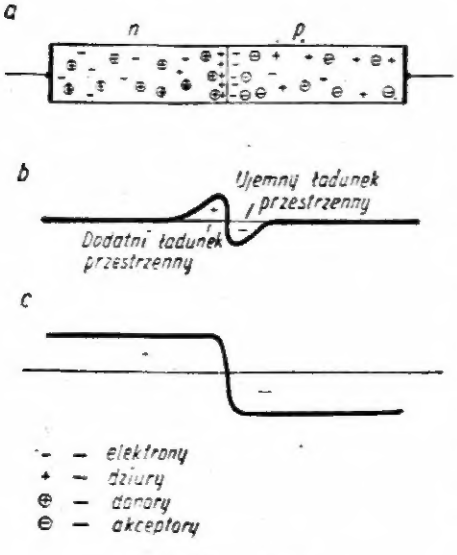
Teoretycznie może istnieć german zanieczyszczony tylko pierwiastkiem o mniejszej wartościowości (np. indem). Funkcję nośników ładunków elektrycznych spełniają wtedy wyłącznie dziury. Jeżeli zaś zanieczyszczenie spowodował pierwiastek o większej wartościowości (np. arsen), to nośnikami są wyłącznie elektrony. W rzeczywistości german posia-

da zanieczyszczenia obydwu rodzajów. Mówimy o germanie typu *n*, jeżeli większość nośników stanowią elektrony, natomiast o germanie typu *p*, jeżeli większość nośników stanowią dziury. Można w zależności od potrzeb uzyskiwać german typu *n* lub *p*, dodając domieszki odpowiedniego pierwiastka. Nie należy jednak dopuszczać, aby ilość zanieczyszczeń była zbyt duża. W literaturze przyjęto nazywać atomy domieszki o większej wartościowości niż german (np. arsen) — donorami, natomiast domieszki o wartościowości mniejszej niż german (np. ind) — akceptorami.

Wspomniano już, że w germanie zazwyczaj występują równocześnie domieszki akceptorowe i donorowe. W przewodzeniu elektryczności biorą więc udział zarówno elektrony jak i dziury. Nośniki ładunków, które dominują w przewodzeniu elektryczności nazywane są większościowymi, pozostałe zaś mniejszościowymi. W germanie typu *n* nośnikami większościowymi są elektrony, w germanie typu *p* dziury.

Przejście p—n

Wyobraźmy sobie dwa kawałki kryształu germanu, jeden typu *n*, drugi typu *p* połączone ze sobą w sposób pokazany na rys. 1. Na styku obydwu kawałków otrzymujemy



Rys. 1. Złącze p-n

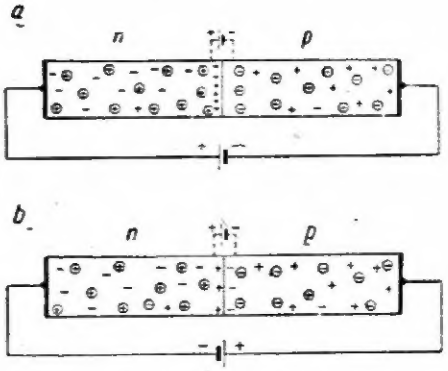
a — zasada budowy, *b* — rozkład ładunków przestrzennych, *c* — rozkład potencjału

tak zwane przejście lub złącze *p—n*. Przejścia te odgrywają zasadniczą rolę w tranzystorze. Aby uniknąć nieporozumień, trzeba od razu zaznaczyć, że przejścia *p—n* nie da się uzyskać przez zwykłe zetknięcie dwu kawałków germanu, chociażby ich powierzchnie były bardzo dokładnie oszlifowane. Dla uzyskania przejścia niezbędne są specjalne sposoby, o których będzie mowa oddzielnie.

Po obydwu stronach powierzchni zetknięcia kryształów germanu znajdują się różne nośniki ładunków. W obszarze *n* — wolne elektrony, a w obszarze *p* — dziury. Ponieważ ładunki różnoimienne przyciągają się, elektrony z obszaru *n* przenikają do obszaru *p*, a dziury dyfundują do obszaru *n*. Te wędrówki ustają jednak bardzo szybko, ponieważ elektrony, które przeszły do obszaru *p* wywołują wraz ze znajdującymi się tam atomami akceptorów (które są także naładowane ujemnie) ładunek ujemny. Odwrotna sytuacja wytwarza się po drugiej stronie przejścia. Obydwa ładunki, dodatni i ujemny znajdują się po obydwu stronach przejścia, bezpośrednio przy powierzchni zetknięcia, jak to schematycznie pokazuje rys. 1 b. W rezultacie na granicy obszarów *p* i *n* powstaje statyczna różnica potencjału, zwana często barierą potencjału (rys. 1c). Napięcie wywołane tą różnicą potencjałów ma charakter „wewnętrzny" i nie da się zaobserwować ani zmierzyć na zewnątrz kryształu.

Bariera potencjału uniemożliwia przechodzenie na drugą stronę złącza nośników większościowych znajdujących się zarówno w germanie *n*, jak i w germanie *p*. Wiemy jednak, że w praktyce spotyka się w germanie także nośniki mniejszościowe, którymi dla germanu *n* są dziury, a dla germanu *p* elektrony. Otóż jak wynika z rys. 1, nośniki mniejszościowe mogą swobodnie przekraczać barierę potencjału, niezależnie od jej wielkości.

Właściwości przejścia *p—n* stają się szczególnie interesujące, jeżeli do złącza dołączyć dodatkowe napięcie zewnętrzne. Można przedstawić napięcie wewnątrz półprzewodników wywołane obecnością bariery potencjału w postaci małego ogniwa, jak to pokazano na rys. 2. Jeżeli teraz barierę zewnętrzną połączymy tak, że jej biegunowość będzie zgodna z wyobrażoną barierą



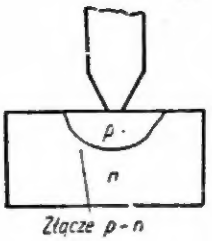
Rys. 2. Złącze p-n spolaryzowane zewnętrzną SEM

a — SEM zwiększająca barierę potencjału, *b* — SEM zmniejszająca barierę potencjału

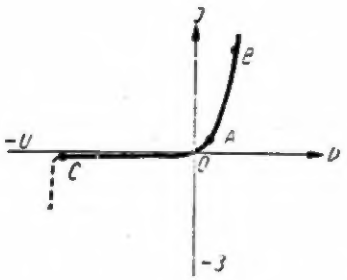
wewnętrzną (rys. 2a) wał potencjału wzrośnie, a bardzo mały prąd płynący przez przejście *p—n* będzie spowodowany niemal wyłącznie przez nośniki mniejszościowe znajdujące się w kawałkach germanu *n* i *p*. Zjawisko to można wyjaśnić poglądowo w następujący sposób. Po dołączeniu baterii zewnętrznej, biegunem ujemnym do germanu *p*, a dodatnim do germanu *n*, dziury w germanie *p* i elektrony w germanie *n* zostaną przyciągnięte przez źródło napięcia, w wyniku czego obydwa rodzaje nośników oddalą się od złącza. Niemal całkowity brak nośników elektryczności w pobliżu obszaru złącza równoważny jest z bardzo dużą opornością tej strefy. Dołączmy teraz baterię odwrotnie niż poprzednio — rys. 2 b. Wał potencjału obniży się znacznie, a przez złącze popłynie duży prąd nośników większościowych pokonujących obniżoną barierę. Mówiąc inaczej, elektrony w germanie *n* są odpychane od ujemnego bieguna baterii, podobnie jak dziury w germanie *p* od dodatniego. Odepchnięte od bieguna w baterii nośniki koncentrują się w okolicy złącza, powodując obniżenie się jego oporności i umożliwiając przepływ dużego prądu.

Z podanych tutaj rozważań wynika jasno, że w zależności od kierunku polaryzacji, złącze *p—n*, ma bardzo dużą, lub bardzo małą oporność. Właściwości te, podobne do właściwości diody umożliwiają wykorzystywanie złącz *p—n* do prostowania prądów zmiennych.

We współczesnej technice szeroko rozpowszechnione są prostowniki germanowe — diody ostrzowe i warstwowe. Warto może dodać, że złącze *p—n* można otrzymać nie tylko przez zetknięcie kawałków ger-



Rys. 3. Złącze p-n powstałe na styku ostrze metalowe — german



Rys. 4. Charakterystyka złącza p-n

manu *n* i germanu *p*. Jeżeli z kawałkiem germanu *n* zetkniemy zaostrzony drut (najczęściej stosowany jest wolfram), a następnie przez tak powstały styk przepuścimy krótki impuls prądu o odpowiednim natężeniu, to pomiędzy ostrzem a germanem *n* powstanie obszar germanu *p* oraz złącze *p—n* (rys. 3). Podobne zjawisko powstanie po przepuszczeniu impulsu prądu przez styk drutu z kawałkiem germanu *p*. Pomiędzy ostrzem i germanem *p* powstanie obszar germanu *n* oraz złącze *p—n*. To zjawisko jest wykorzystywane przy budowie diod oraz tranzystorów ostrzowych.

Na rys. 4 pokazano charakterystykę złącza *p—n*, tj. zależność wartości prądu płynącego przez złącze od wartości i kierunku przyłożonego napięcia. W obszarze dodatnich napięć *U*, tj. zgodnych z kierunkiem przewodzenia, wartość prądu płynącego przez złącze zależna jest od wartości przyłożonego napięcia. Prąd przewodzenia początkowo niewielki (odcinek *OA* charakterystyki) w zakresie napięć poniżej 1 V, wzrasta gwałtownie przy większych napięciach, (odcinek *AB* charakterystyki). W obszarze zaporowym prąd wsteczny jest niezależny w szerokim zakresie od napięcia polaryzacji złącza (odcinek *OC* charakterystyki). Bardzo ciekawe zjawisko występuje w punkcie C. Mianowicie, po przekroczeniu pewnej wartości napięcia wstecznego prąd gwałtownie wzrasta. Duże napięcie wywołuje wewnątrz kryształu tak silne pole elektryczne, że niszczy ono wiązania walencyjne pomiędzy atomami, wyrywając z nich elektrony. Oprócz tego niektóre wolne elektrony zostają tak silnie przyśpieszane, że wybijają inne elektrony z ich wiązań. Zjawiska te mają charakter lawinowy i powodują powstanie dużej ilości swobodnych elektronów, tak że prąd płynący przez złącze wzrasta gwałtownie. Tak duże napięcie wsteczne stwarza oczywiście niebezpieczeństwo zniszczenia złącza *p—n*.

German nie jest jedynym pierwiastkiem nadającym się do wytwarzania prostowników. Jeszcze wcześniej znane były prostowniki selenowe, które do dnia dzisiejszego znajdują wiele zastosowań. Obecnie szeroko stosowane są także diody krzemowe, które mają tę przewagę nad germanowymi, że mogą pracować w znacznie wyższych temperaturach.

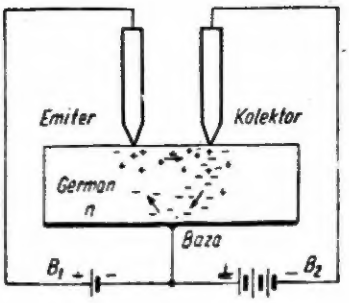
Tranzystor ostrzowy

Tranzystory ostrzowe wypierane są coraz bardziej z użycia przez tranzystory warstwowe, ponieważ posiadają szereg wad w porównaniu z tymi drugimi. Do wad tych należy przede wszystkim mniejsza stabilność pracy i odporność mechaniczna, mniejsze wzmocnienie, konieczność stosowania większych napięć zasilających i większych prądów. Wobec tego tranzystorom ostrzowym poświęcona będzie tylko nieduża wzmianka.

Rys. 5 pokazuje schematycznie tranzystor ostrzowy. Z płytką germanu stykają się dwa zaostrzone na końcach metalowe druciki. Płytka, zwana bazą, posiada przylutowane odprowadzenie. Druciki nazywają się odpowiednio: emiter i kolektor. Płytka z germanu ma wymiary rzędu 1,5 mm na 1,5 mm. Odstęp między emiterem i kolektorem jest bardzo mały, zazwyczaj 0,05 mm do 0,1 mm.

Dla właściwego działania tranzystora ostrzowego konieczne jest wytwarzanie silnego pola elektrycznego w otoczeniu emitera i kolektora. Aby uzyskać wystarczające natężenie pola przy niewielkich napięciach, stosowane są elektrody w kształcie ostrzy.

Zasada działania tranzystora ostrzowego opiera się na właściwoś-



Rys. 5. Zasada działania tranzystora ostrzowego

Strzałki wskazują przemieszczanie się dziur pod wpływem pola elektrycznego kolektora, ruch elektronów tworzących prąd kolektora i ruch elektronów od bazy do emitera

ciach styku: ostrze metalowe — german. Zjawiska te nie zostały jeszcze ostatecznie wyjaśnione i dlatego omówioną niżej zasadę działania tranzystora ostrzowego należy traktować jako hipotezę.

Rozważmy, co będzie się działo w układzie na rys. 5 po włączeniu napięć zasilających.

Zakładamy przy tym, że baza wykonana jest z germanu typu *n*. Do emitera dołączone jest małe napięcie dodatnie, do kolektora zaś większe napięcie ujemne.

Mówiąc inaczej — emiter spolaryzowany jest w kierunku przewodzenia, a kolektor w kierunku zaporowym.

Pole elektryczne wytworzone przez emiter rozrywa wiązania walencyjne w siatce krystalicznej. Wskutek tego w otoczeniu emitera powstaną dziury, będące dla germanu *n* nośnikami mniejszościowymi. Opisane zjawisko daje efekt „wstrzykiwania" nośników mniejszościowych do germanu. Dziury pod wpływem pola elektrycznego kolektora będą się przemieszczały w jego sąsiedztwo, wywołując tam dodatni ładunek przestrzenny. Ten ładunek neutralizuje częściowo barierę potencjału pomiędzy ostrzem kolektora a germanem. Dzięki temu wzrasta prąd kolektora. Zmieniając napięcie emitera wywieramy wpływ na „wstrzykiwanie" dziur do germanu, co za tym idzie i na prąd kolektora. Działanie wzmacniające tranzystora ostrzowego polega na tym, że małe zmiany prądu emitera powodują duże zmiany prądu kolektora. Wzmocnienie prądowe zawiera się w granicach 2 do 5.

Tranzystor warstwowy

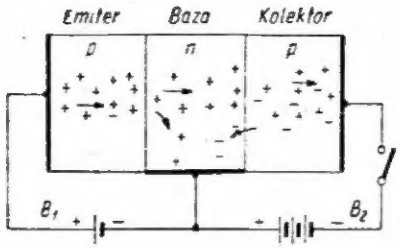
Wyobraźmy sobie układ składający się z trzech kawałków germanu, tworzących pomiędzy sobą złącza p—n. Z lewej strony german typu p, w środku german typu n i z prawej znowu german typu p. Schematycznie układ taki pokazano na rys. 6.

Przedstawia on, oczywiście w sposób bardzo uproszczony i niedokładny tranzystor warstwowy typu p—n—p.

Dołączmy teraz pomiędzy środkowy i skrajne kawałki germanu napięcia w taki sposób, aby złącze z lewej strony było spolaryzowane w kierunku przewodzenia, a złącze prawe w kierunku zaporowym. Przez analogię z tranzystorem ostrzowym lewy obszar nazywa się emiterem, środkowy — bazą, a prawy — kolektorem. Po zamknięciu wyłącznika w obwodzie kolektor-baza popłynie bardzo mały prąd wsteczny, wywołany ruchem nośników mniejszościowych, które jak wiadomo z poprzednich rozważań, z łatwością pokonują barierę potencjału. Ponieważ złącze emiter — baza zostało spolaryzowane w kierunku przewodzenia, po zamknięciu obwodu popłynie duży prąd nośników większościowych poprzez obniżoną napięciem barierę potencjału.

Można powiedzieć, że tranzystor warstwowy przypomina dwie połączone ze sobą diody warstwowe, z których jedna spolaryzowana jest w kierunku zaporowym, a druga w kierunku przewodzenia.

Zasada działania tranzystora warstwowego jest podobna do zasady działania tranzystora ostrzowego. Przyjrzyjmy się bliżej drogom nośników wewnątrz tranzystora. Prąd dziurowy płynie od dodatniego bieguna baterii B, poprzez emiter. W obszarze bazy część dziur przedostaje się do ujemnego bieguna baterii, reszta dziur, która znalazła się w pobliżu kolektora zostaje przyciągnięta przez jego pole (ponieważ napięcie kolektora jest ujemne). Dzięki temu prąd w obwodzie kolektora wzrasta. Widzimy więc, że regulując prąd emitera możemy wywierać wpływ na



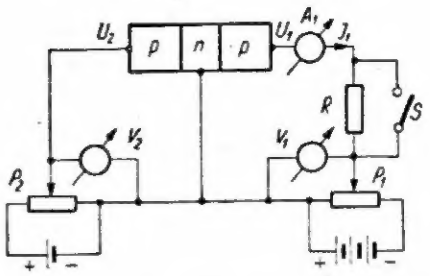
Rys. 6. Zasada działania tranzystora warstwowego
Strzałki wskazują drogi nośników elektryczności w poszczególnych obszarach tranzystora

wartość prądu w obwodzie kolektora. Wpływ będzie tym większy, im więcej dziur dostanie się w sąsiedztwo kolektora. Konstruktorzy tranzystorów starają się więc, aby baza była odpowiednio cienka. Grubość jej wynosi zwykle około 25 mikronów. Trzeba jednak pamiętać, że część dziur napotyka na swej drodze swobodne elektrony i rekombinuje z nimi, stając się nieużytecznymi dla przewodzenia prądu. W nowoczesnych tranzystorach około 95% — 98% dziur przedostaje się do kolektora. Oczywiście wzmocnienie prądowe tranzystora warstwowego jest w tej sytuacji mniejsze od jedności.

Istnieje jeszcze drugi rodzaj tranzystorów zbudowanych w ten sposób, że emiter i kolektor są typu n, natomiast baza wykonana jest z germanu p. Napięcia barier potencjału w tych tranzystorach są oczywiście odwrotne, napięcia zasilające tranzystor tego typu muszą więc być także włączane przeciwnie niż dla p—n—p. Tranzystory o takiej budowie nazywane są n—p—n. Poprzednio zaś omówiono działanie tranzystora p—n—p. Poza odmiennym sposobem polaryzacji w działaniu, tranzystory p—n—p i n—p—n — nie różnią się między sobą.

Z tego co dotychczas powiedziano o działaniu tranzystora nie wynika jeszcze jego zdolność do wzmacniania. W radiotechnice spotykamy się ze wzmocnieniem prądowym, napięciowym i wzmocnieniem mocy. Zastanówmy się, jakiego rodzaju wzmocnienia może nam dostarczyć tranzystor.

Prąd kolektora w tranzystorze warstwowym zależy wyłącznie od



Rys. 7. Układ eksperymentalny do badania wzmocnienia napięciowego tranzystora

wartości prądu emitera, jeżeli pominiemy nieznaczny prąd zerowy kolektora. Jak już wspomniano, do kolektora dociera 95% — 98% dziur dostarczonych przez emiter. Wynika stąd, że prąd kolektora jest zawsze nieco mniejszy od prądu emitera. Tranzystor w tym układzie nie dostarcza więc wzmocnienia prądowego. Aby przekonać się, czy tranzystor może wzmacniać napięcie, należy przeprowadzić proste doświadczenie, zmontować układ pokazany na rys. 7, a następnie potencjometrem P_2 ustalić jakiś określony prąd kolektora.

Zmieniając napięcie kolektora potencjometrem P_1 przekonamy się, że prąd kolektora będzie się zmieniał tylko bardzo nieznacznie. Widzimy więc, że wyjściowa oporność dynamiczna kolektora $\frac{\Delta U_1}{\Delta I_1}$ jest bardzo duża, wynosi ona zazwyczaj $0{,}5 \div 1$ MΩ. W obwód kolektora włączmy teraz opornik R, otwierając kontakt S. Napięcie kolektora ustawiamy potencjometrem P_1, a następnie potencjometrem P_2 zmieniajmy napięcie emitera U_2. Okaże się wtedy, że nawet bardzo małe zmiany napięcia emitera U_2 wywołują duże zmiany napięcia kolektora ΔU_1. Tranzystor w tym układzie pozwala na uzyskanie dużego wzmocnienia napięciowego $\frac{\Delta U_1}{\Delta U_2}$ rzędu kilku tysięcy razy.

Ponieważ wzmocnienie prądowe tranzystora jest niewiele mniejsze od jedności, a napięciowe bardzo duże, więc i wzmocnienie mocy, jakiego może dostarczyć tranzystor jest znaczne, gdyż wynosi kilkaset do kilku tysięcy.

Już dziś rozpocznij przygotowania do nowego Konkursu Radioamatorskiej Twórczości Modelarskiej. Szczegóły podamy w numerze kwietniowym.

AUTOTRANSFORMATOR

AUTOTRANSFORMATORY podobnie, jak i transformatory, stosuje się do zasilania układów elektrycznych i elektronicznych w celu obniżenia względnie podwyższenia napięcia oraz do skokowej lub płynnej regulacji napięcia.

W układach radioamatorskich autotransformatory spotykamy bardzo rzadko. Ta niechęć do stosowania autotransformatorów jest zupełnie nieuzasadniona, gdyż oprócz kilku wad posiadają one szereg poważnych zalet. Wydaje się, że ograniczone ich zastosowanie wynika m. in. z braku znajomości tych właśnie zalet. Niniejszy artykuł ma na celu omówienie podstawowych zależności i wykazanie tych właściwości autotransformatora, które niejednokrotnie dają mu dużą przewagę nad transformatorem.

*

Autotransformator można rozpatrywać jako specjalny przypadek transformatora, w którym uzwojenie pierwotne i wtórne stanowi jedną całość (rys. 1 b, c). Jak widać z rys. 1 a, w transformatorze mamy dwa uzwojenia: uzwojenie AB', w którym płynie prąd I_1 i uzwojenie $B''C$, w którym płynie prąd I_2 pobierany przez odbiornik. W autotransformatorze mamy tylko jedno uzwojenie AB, w którym na odcinku AC płynie prąd I_1, a na odcinku BC prąd $I_3 = I_2 - I_1$. Dla uproszczenia pomijamy tu prąd jałowy, który zawarty jest w prądzie pobieranym z sieci. Zakładamy, że napięcia U_1 i U_2 oraz prąd I_2 na rys. 1 b są te same, co na rys. 1 a. Jak wynika z rys. 1 b — rolę uzwojenia $B''C$ transformatora (rys. 1 a) odgrywa tu część BC uzwojenia autotransformatora. Ponieważ przy pominięciu prądu jałowego przesunięcie fazowe między prądami I_1 i I_2 wynosi 180°, a więc prąd I_3 płynący w części BC uzwojenia autotransformatora ma wartość:

$$I_3 = I_2 - I_1$$

Ponieważ amperozwoje obu części uzwojenia przy powyższych założeniach muszą być sobie równe, tj.

$$I_2 \cdot z_2 = I_1 \cdot z_1$$

to

$$I_1 = I_2 \frac{z_2}{z_1}$$

Prąd I_3 ma następującą wartość:

$$I_3 = I_2 \cdot \frac{z_1 - z_2}{z_1} = I_2 \frac{p-1}{p} = I_2 \cdot \frac{U_1 - U_2}{U_1}$$

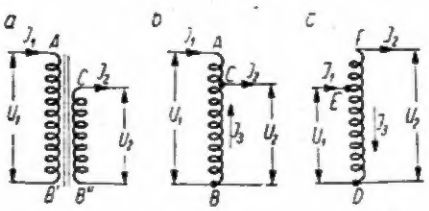
gdzie:

z_1 — liczba zwojów części AB uzwojenia,

z_2 — liczba zwojów części BC uzwojenia,

$p = \frac{z_1}{z_2}$ — przekładnia autotransformatora.

Porównajmy teraz uzwojenia autotransformatora i transformatora zakładając, że moc pobierana z sieci po stronie pierwotnej równa jest mocy oddawanej po stronie wtórnej, czyli $I_1 \cdot U_1 = I_2 \cdot U_2$; (prąd jałowy pomijamy).



Rys. 1

Na końcach uzwojenia pierwotnego (AC) autotransformatora (rys. 1 b) występuje napięcie $U_1 - U_2$. Przez uzwojenie to przepływa prąd I_1. Moc, na jaką należy obliczać uzwojenie pierwotne wynosi:

$$P_{AC} = (U_1 - U_2) \cdot I_1 = U_2 \cdot I_2 \cdot \frac{U_1 - U_2}{U_1}$$

Ponieważ założyliśmy, że cała moc pobrana po stronie pierwotnej została przeniesiona na stronę wtórną, uzwojenie wtórne BC należy obliczać na taką samą moc, jak i uzwojenie pierwotne:

$$P_{CB} = U_2 \cdot I_2 = U_2 \cdot I_2 = \frac{U_1 - U_2}{U_1} = P_2 \frac{U_1 - U_2}{U_1}$$

Jak wiadomo, moc na jaką należy obliczać transformator równa jest mocy pobieranej przez odbiornik, to znaczy:

$$P_1 = U_1 \cdot I_1 = U_2 \cdot I_2 = P_2$$

Z powyższego widzimy, że moc, na jaką należy obliczać autotransformator jest mniejsza niż w przypadku transformatora (przy tej samej mocy odbieranej) i zależy od przekładni autotransformatora p. W związku z tym w autotransformatorze rozróżniamy dwa pojęcia mocy:

— moc przenoszoną:

$$P_p = U_1 \cdot I_1 = U_2 \cdot I_2 = P_2$$

— moc własną, czyli moc, na jaką należy obliczać autotransformator dla przeniesienia mocy P_p:

$$P_w = P_p \cdot \frac{U_1 - U_2}{U_1}$$

O wymiarach autotransformatora (jak i transformatora) decyduje moc własna, a więc przy tej samej mocy odbieranej autotransformator będzie miał mniejsze wymiary.

Obliczanie i projektowanie autotransformatora sprowadza się więc do wyznaczenia jego mocy własnej. Dalszy przebieg obliczeń jest analogiczny jak dla transformatora:

— znając moc P_w obliczamy przekrój rdzenia żelaznego,

— zakładamy maksymalną indukcję w rdzeniu,

— obliczamy liczbę zwojów AB i BC czyli z_1 i z_2 (w zależności od żądanych napięć),

— obliczamy przekroje uzwojeń.

Odpowiednie wzory można znaleźć m. in. w literaturze podanej na końcu artykułu. Przy obliczaniu przekroju uzwojenia między końcówkami BC należy pamiętać, że w uzwojeniu tym płynie prąd $I_3 = I_2 - I_1$.

Ze względu na pominięcie prądu jałowego do obliczeń należy przyj-

mować nie moc P_w, a nieco większą moc P'_w, przy czym:

$$P'_w = 1{,}1 \div 1{,}25\ P_w$$

Rozpatrzyliśmy tu autotransformator obniżający napięcie. Te same zależności są oczywiście słuszne również dla autotransformatora podwyższającego napięcie (rys. 1 c), w którym — jak łatwo stwierdzić:

$$P_w = U_2 \cdot I_2 \cdot \frac{U_2 - U_1}{U_1}$$

Na podstawie powyższych zależności oraz rys. 1 możemy teraz określić zalety i wady autotransformatora w porównaniu z transformatorem o tej samej mocy przenoszonej.

Do wad autotransformatora należą:

— galwaniczne połączenie uzwojenia pierwotnego i wtórnego. Wada ta nie jest istotna w autotransformatorach sieciowych oraz przy zasilaniu układów, w których jeden biegun sieci połączony jest z chassis (np. odbiorniki uniwersalne, większość telewizorów), jednak w niektórych przypadkach może uniemożliwić zastosowanie autotransformatora;

— ograniczony zakres stosowania; stosowanie autotransformatora — jak wynika ze wzoru na P_w — jest opłacalne tylko przy niewielkich przekładniach.

Do zalet autotransformatora w porównaniu z transformatorem należą:

— mniejszy przekrój rdzenia,

— mniejszy przekrój uzwojenia,

— mniejsze straty, a więc większa sprawność.

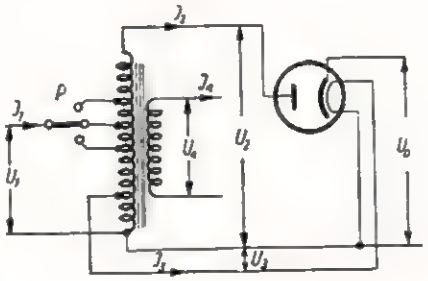
Rozważania te uzupełnimy przykładem.

Dla telewizora pobierającego moc 200 W należy podwyższyć napięcie zasilające ze 190 V do 220 V.

Oto końcowe wyniki obliczeń, przyjmując te same parametry (indukcję, straty, gęstość prądu itp.):

Z poniższego przykładu widać, że dla uzyskania tego samego rezultatu — autotransformator ma rdzeń o przekroju 2,5 razy mniejszym, sumaryczna liczba zwojów jest nieco większa (około 1,3 razy), ale przekrój uzwojenia pierwotnego jest około 3 razy mniejszy, co daje w rezultacie oszczędność miejsca i miedzi. Przy zastosowaniu rdzenia o nieco większym przekroju (np. 10 cm²), całkowita liczba zwojów w autotransformatorze będzie mniejsza niż w transformatorze.

W praktyce dość często spotykamy nieco bardziej skomplikowane układy autotransformatora polegające na stosowaniu kilku jednocześnie obciążonych odczepów, połączeniu autotransformatora z transformatorem itp. Przykład takiego rozwiązania przedstawiony jest na rys. 2. Może on mieć zastosowanie np. do zasilania odbiornika radiowego lub telewizyjnego.



Rys. 2

Jak widać z rys. 2, anoda oraz obwód żarzenia kenotronu zasilane są autotransformatorowo, natomiast obwód żarzenia lamp odbiorczych — transformatorowo. Oprócz tego zastosowano przełącznik P na uzwojeniu pierwotnym do regulacji napięcia. Układy takie oblicza się zgodnie z wyżej podanymi zależnościami. Obliczamy prądy płynące przez poszczególne części uzwojenia i następnie moc własną. Dla układu z rys. 2 mamy np.

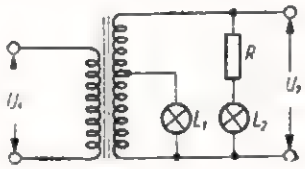
$$P_w = 1{,}2\,[I_2\,(U_2 - U_1) + U_3\,(I_3 + I_2 - I_1) + U_4 \cdot I_4]$$

	Transformator	Autotransformator
przekrój rdzenia	17 cm²	6,8 cm²
średnica uzwoj. pierwotnego	0,9 mm	0,47 (0,5) mm
średnica uzwoj. wtórnego	0,77 (0,8) mm	0,77 (0,8) mm
liczba zwojów uzwoj. pierwotn.	475	1200 (uzw. *DE*)
liczba zwojów uzwoj. wtórn.	610	210 (uzw. *EF*)

Przy projektowaniu należy pamiętać, że do obliczeń przyjmuje się przypadek największego obciążenia, które zależy od położenia przełącznika P.

Przy stosowaniu autotransformatorów do zasilania urządzeń niejednokrotnie konieczna jest kontrola napięcia na wyjściu autotransformatora. Jest to konieczne wówczas, gdy napięcie zasilające zmienia się w szerokich granicach i związane z tym zmiany napięcia wyjściowego mogą spowodować uszkodzenie odbiornika. Dotyczy to zresztą także zasilania za pomocą transformatora, jeżeli korzystamy z odczepów dla podwyższenia napięcia.

Najprostszym sposobem jest wmontowanie woltomierza. Pociąga to jednak za sobą dość duże koszty. Znacznie tańszym — przy nieznacznie gorszych rezultatach — jest układ przedstawiony na rys. 3. W układzie tym zastosowano dwie niskowoltowe żarówki. Pierwsza z nich



Rys. 3

zasilana jest z odczepu na uzwojeniu autotransformatora, druga zaś przez opornik szeregowy $R = \frac{U_2}{I_2}$ (gdzie I_2 — znamionowy prąd żarówki). Obie żarówki należy umieścić w podzielonej odgrodą na dwie części obudowie. Przednia część obudowy zamknięta jest płytką z matowego szkła. Zasada działania układu polega na wykorzystaniu zależności strumienia świetlnego żarówki od przepływającego przez nią prądu. Jak wiadomo, oporność żarówki zależna jest od wartości przyłożonego do niej napięcia (przy wzroście napięcia oporność żarówki rośnie). W związku z tym w pierwszej żarówce przy wahaniach napięcia prąd zmienia się w niewielkich granicach, natomiast w drugiej będzie prawie proporcjonalny do napięcia wyjściowego, gdyż $R \gg R_L$ żarówki. Wskutek tego przy zmianach napięcia wyjściowego jasność żarówek będzie różna. Przy napięciu U_2 równym napięciu nominalnemu U_{2n}

dok. na str. 79

Z działalności LPŻ

W dniu 22 lutego br. w Centralnym Ośrodku Wyszkolenia w Poznaniu odbyła się jednodniowa narada kierowników wojewódzkich Wydziałów Łączności LPŻ, na której kierownik Działu Łączności ZG LPŻ ppłk dypl. W. Konwiński podsumował wyniki działalności pionu łączności w r. 1959, a następnie zapoznał zebranych z zadaniami i zamierzeniami na rok 1960.

Realizacja zadań w zakresie szkolenia w r. 1959 przedstawia się następująco:

przeszkolono w ramach szkolenia PTW — 2 184 osoby, w ramach szkolenia masowego — 4 987 osób, na kursach „elektro- i radiominimum" — 879 osób.

Plan szkolenia masowego został wykonany w 101%, zaś szkolenia w ramach PTW w 87%. Ogółem wykonano 94% zadań szkoleniowych w r. 1959.

Szkolenie odbywało się na podstawie planów uprzednio opracowanych przez poszczególne Zarządy Wojewódzkie w oparciu o posiadaną bazę sprzętową i lokalową oraz w zależności od zgłoszeń na dany rodzaj szkolenia w poszczególnych województwach.

W zakresie szkolenia PTW prowadzono kursy radiotelegrafisty i radiomechanika. Kursy te obejmowały 370 godzin nauczania, w tym 300 godzin wykładów, a 70 godzin zajęć praktycznych na obozach w miesiącach letnich.

W podsumowaniu pracy w zakresie szkolenia PTW należy stwierdzić, że nie wszystkie Wydziały Łączności wywiązały się ze swych zadań, a to wskutek niewłaściwej organizacji pracy, jednocześnie zaś inne (w Zielonej Górze, Wrocławiu, Olsztynie, Poznaniu i Katowicach) nawet przekroczyły swoje plany.

Również nie wszystkie Zarządy Wojewódzkie zorganizowały obozy. Uzasadnione jest niezorganizowanie szkolenia skoszarowanego dla pełnej ilości kursantów PTW, związane jest to bowiem z 14-dniowym bezpłatnym urlopem z zakładów pracy. Ale niezorganizowanie obozu jest chyba wynikiem poważnego lekceważenia zadań w tym zakresie, zwłaszcza, że fundusze na ten cel były przyznane.

Najsprawniej przeprowadziły szkolenie na obozach PTW Zarządy Wojewódzkie w Bydgoszczy, Łodzi, Poznaniu, Wrocławiu, Gdańsku, Zielonej Górze, Białymstoku i Lublinie.

W ramach szkolenia masowego prowadzone były: 240-godzinne kursy dla radiomechaników, 250-godzinne dla radiooperatorów, 22-godzinne kursy „elektrominimum" oraz 29-godzinne kursy „radiominimum".

Dodatkowo w teleklubie katowickim przeprowadzono szkolenie w zakresie telewizyjnym.

Pomimo ogólnego zrealizowania planu szkolenia masowego w 101%, nie wszystkie Zarządy Wojewódzkie plan ten wykonały. Wykonanie planu ogólnego było możliwe dzięki przekroczeniu planów przez Zarządy Wojewódzkie w Gdańsku, Katowicach, Olsztynie, Krakowie, Poznaniu, Łodzi, Lublinie, Bydgoszczy, Białymstoku i Zielonej Górze.

Wnikliwa analiza zeszłorocznej działalności Wydziałów Łączności daje podstawę do stwierdzenia, że możliwości radioklubów LPŻ są znacznie większe od samych zamierzeń. Dowodzi tego choćby przekroczenie planów przez niektóre Zarządy Wojewódzkie oraz wysunięcie się na pierwsze miejsce, jeśli chodzi o zainteresowanie się problematyką łączności Zarządów działających na terenie słabo uprzemysłowionym i borykających się z trudnymi warunkami szkoleniowymi.

Jakkolwiek w porównaniu z rokiem 1958 rok 1959 przyniósł znaczną poprawę w wynikach szkolenia oraz lepsze zabezpieczenie radioklubów w radiostacje, przyrządy pomiarowe i zestawy TT i R — to jednak nie brak jeszcze niedociągnięć w pracy samych radioklubów. A są to:

— niepełna realizacja programów szkolenia (np. przeprowadzenie w niektórych radioklubach wykładów Służby Ruchu Radio zaledwie w 60—80%);

— dobór nieodpowiednich wykładowców zarówno pod względem fachowym jak i dydaktycznym;

— zbyt małe korzystanie z usług oficerów i podoficerów rezerwy wojsk łączności, nie wciąganie ich do aktywnej pracy w radioklubach;

— brak szczegółowo rozpracowanych miesięcznych rozkładów zajęć, niezabezpieczenie radioklubów w sprzęt i pomoce naukowe, brak kontroli prowadzonego szkolenia;

— nieodpowiedni dobór kandydatów na kursy PTW i zbyt słaba propaganda szkolenia łączności, niedostateczna współpraca i korzystanie z pomocy wojska — mimo odpowiednich zarządzeń regulujących te sprawy;

— niepełne wykorzystanie lokali i sprzętu radioklubów;

— brak opieki nad absolwentami oraz brak powiązania z organizacjami młodzieżowymi, a tym samym zbyt mała ilość młodych członków w radioklubach.

Do zagadnień, na które należy położyć specjalny nacisk w pracy tegorocznej należy zaliczyć:

— pogłębienie współpracy radioklubów z kołami wiejskimi,

— rozwój krótkofalarstwa na terenie poszczególnych województw,

— wykonanie przez radiokluby wojewódzkie nadajników na pasmo 2 m;

— szkolenie członków radioklubów;

— odmłodzenie radioklubów poprzez wprowadzenie nowych członków i ogólne zwiększenie liczebności członków w radioklubach.

Uświadomienie sobie wszystkich czynników hamujących wykonanie wytyczonych zamierzeń na pewno zmobilizuje Wydziały Łączności ZW do rzetelnej pracy i doprowadzi nie tylko do wykonania planów, ale i przekroczenia ich.

Dokładne sprawozdanie na temat zadań i zamierzeń na rok 1960 podamy w następnym numerze.

Emka

Weź udział w akcji Tysiąclecia!

ZBUDOWANY przeze mnie magnetofon nie jest specjalnie żadną rewelacją, chodziło mi jednak o to, aby był on możliwie jak najbardziej zbliżony do magnetofonów III klasy przy jak najbardziej uproszczonym mechanizmie. Sama budowa nie sprawi wiele kłopotu nawet średnio zaawansowanemu radioamatorowi, tym bardziej, że mechanizm przesuwu jest bardzo prosty, a wzmacniacz po prawidłowym zmontowaniu działa z miejsca niezawodnie.

Magnetofon wykonałem jako przenośny (wbudowany w walizkę, oklejoną dermą). Z prawej strony jest umieszczony głośnik 2-watowy, np. z „Pioniera". Od tyłu znajduje się tabliczka z gniazdkami łączeniowymi.

Walizka jest nieco za wysoka, lecz była uzależniona od długości silnika. Przy silniku o danej mocy, ale o mniejszych wymiarach można wykonać znacznie niższą skrzynkę. W tym przypadku głośnik powinien być owalny.

Szybkość posuwu taśmy 19,2 cm/sek. Taśmę nagrywa się dwuścieżkowo. Przewijanie taśmy wstecz trwa około 2 minut dla krążka z taśmą o długości 350 m. Używana taśma jest typu „C" lub „CH". Ta ostatnia nadaje się szczególnie do małych szybkości.

Gałki (fot. 1) — patrząc od strony lewej — służą: pierwsza do włączania wzmacniacza w sieć elektryczną i regulacji barwy tonu; druga — do regulacji siły głosu; trzecia — do przełączenia „nagrywanie-odtwarzanie"; czwarta — do sterowania urządzenia przesuwu; piąta — do wyłączania silnika.

Głowice: lewa — kasująca; prawa — uniwersalna. Z lewej strony głowicy kasującej znajduje się urządzenie do zatrzymania silnika po przewinięciu taśmy (na zdjęciu nie pokazane — wymontowano go, ponieważ nie działało prawidłowo). Dalej w lewo znajduje się żarówka sygnalizująca obecność prądów kasowania w głowicy kasującej.

Moc pobierana z sieci: dla wzmacniacza — 50 W, dla silnika około 70 do 80 W.

Konstrukcja mechaniczna

Wygląd wewnętrznej konstrukcji magnetofonu przedstawiony jest na fot. 2. Budowę zaleca się rozpocząć od mechanicznego wykonania części składowych magnetofonu.

Sprzęgło lewe. Składamy je z detali oznaczonych na rys. 1 po-

A. Spretka

Amatorski magnetofon

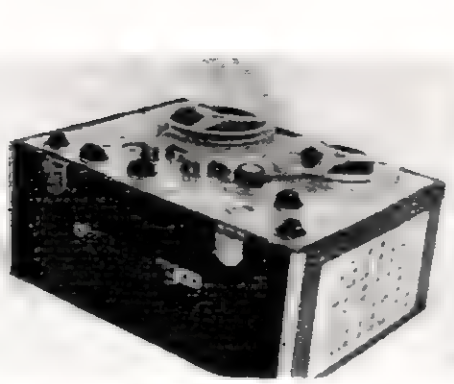


Foto 1

Foto 2

zycjami: *1, 2, 4, 6, 7, 9, 10* oraz *3* — o wymiarze $L = 30$. Ilość obrotów — 700 na minutę.

Sprzęgło prawe. Składamy je z detali oznaczonych na rys. 1 pozycjami: *1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 11* oraz *3* o wymiarze $L = 40$.

Przed składaniem obu sprzęgieł należy włożyć między panewki nieco starego smaru.

Koło zamachowe należy złożyć z detali oznaczonych na rys. 1 pozycjami *5, 12, 13, 16, 17, 19;* ilość obrotów — 250 na minutę.

Koła pośredniczące — detal oznaczony pozycją *14.* Do napędzania koła zamachowego — średnica zewnętrzna 54 mm; do napędzania lewego sprzęgła średnica zewnętrzna 56 mm.

Krążki gumowe wycinamy z otworem mniejszym o 5 mm i z nadmiarem gumy z zewnątrz, a po włożeniu ich na koła szlifujemy je na odpowiedni wymiar według rysunku (poz. *15*) na szlifierce do wałków. Gumę należy dobrać możliwie dobrą (najlepiej z kół czołgów lub wózków elektrycznych).

Detale według rysunków z pozycji *20* i *21* są *prowadnicami* kół pośredniczących — wraz z rolką (poz. 19), krótsza — dla koła pośredniczącego — napędza koło zamachowe.

Rysunki oznaczone pozycjami *22, 23, 24, 25* przedstawiają szczegóły wykonania detali urządzenia *rolki dociskowej.*

Długość L prowadnic należy ustalić podczas montażu. Zależy ona od obrotów silnika i koła napędzającego osadzonego na wale silnika oraz od ustawienia listwy rozrządczej.

Na fot. 2 nie widać silnika. Został on celowo zdemontowany dla lepszego zilustrowania detali. Koło napędzające silnika wykonane jest jako dwustopniowe. Mniejsza średnica napędza sprzęgło prawe, większa — sprzęgło lewe.

Ilość obrotów silnika wynosi ok. 1400 na minutę. Znając szybkość obrotów sprzęgieł i koła zamachowego, można łatwo obliczyć średnicę koła napędzającego silnika według wzoru

$$d_1 = \frac{n_2 \cdot D_2}{n_1}$$

gdzie: d — średnica koła napędzającego w mm,
D_2 — średnica koła zamachowego w mm,
n_1 — ilość obrotów silnika na minutę,
n_2 — ilość obrotów koła zamachowego na minutę.

Do wzoru należy wstawić liczbę obrotów silnika, jaki chcemy użyć do magnetofonu. Jak jednak sprawdzić ilość obrotów, nie posiadając obrotomierza? Przyjmujemy dla silnika 1200 obr/min, następnie wyliczamy ze wzoru d_1, a po zmontowaniu mechanizmu na rolce przesuwu nanosimy kreskę i z zegarkiem w ręku liczymy ilość obrotów rolki przesuwu w czasie 60 sekund. Taki wynik będzie najbardziej dokładny, gdy silnik podczas liczenia pracuje pod obciążeniem.

Mając dane, możemy określić już dokładnie ilość obrotów silnika i dobrać odpowiednią średnicę koła napędzającego. Następnie obliczamy średnicę koła napędzającego lewe sprzęgło. Mała różnica ilości obrotów jest dopuszczalna.

Płyta główna — wg rysunku z poz. *1A.* Najlepiej wykonać ją z płyty duralowej o grubości 4 mm. W modelowym magnetofonie ze względu na brak materiału płytę tę wykonałem z kawałków.

Na rysunku naniesione są tylko najważniejsze wymiary, pozostałe otwory należy wiercić podczas montażu. Wszystkie otwory wiercimy na wylot.

Po wykonaniu płyty głównej przykrywa się ją drugą wypolerowaną płytką o grubości około 1 mm. Odległość pomiędzy tymi płytkami ma wynosić 1 mm. Na wypolerowanej płycie mocujemy napisy do poszczególnych gałek i obwódkę „oka magicznego".

Należy również zaznaczyć, że równomierność przesuwu taśmy zależy od dokładności wykonania poszczególnych detali, dlatego te prace trzeba powierzyć dobremu warsztatowi mechanicznemu.

Przy opracowaniu konstrukcji magnetofonu bardzo pomocną była mi książka R. Girulskiego i J. Różyckiego pt. „Magnetofony taśmowe".

Konstrukcja elektryczna

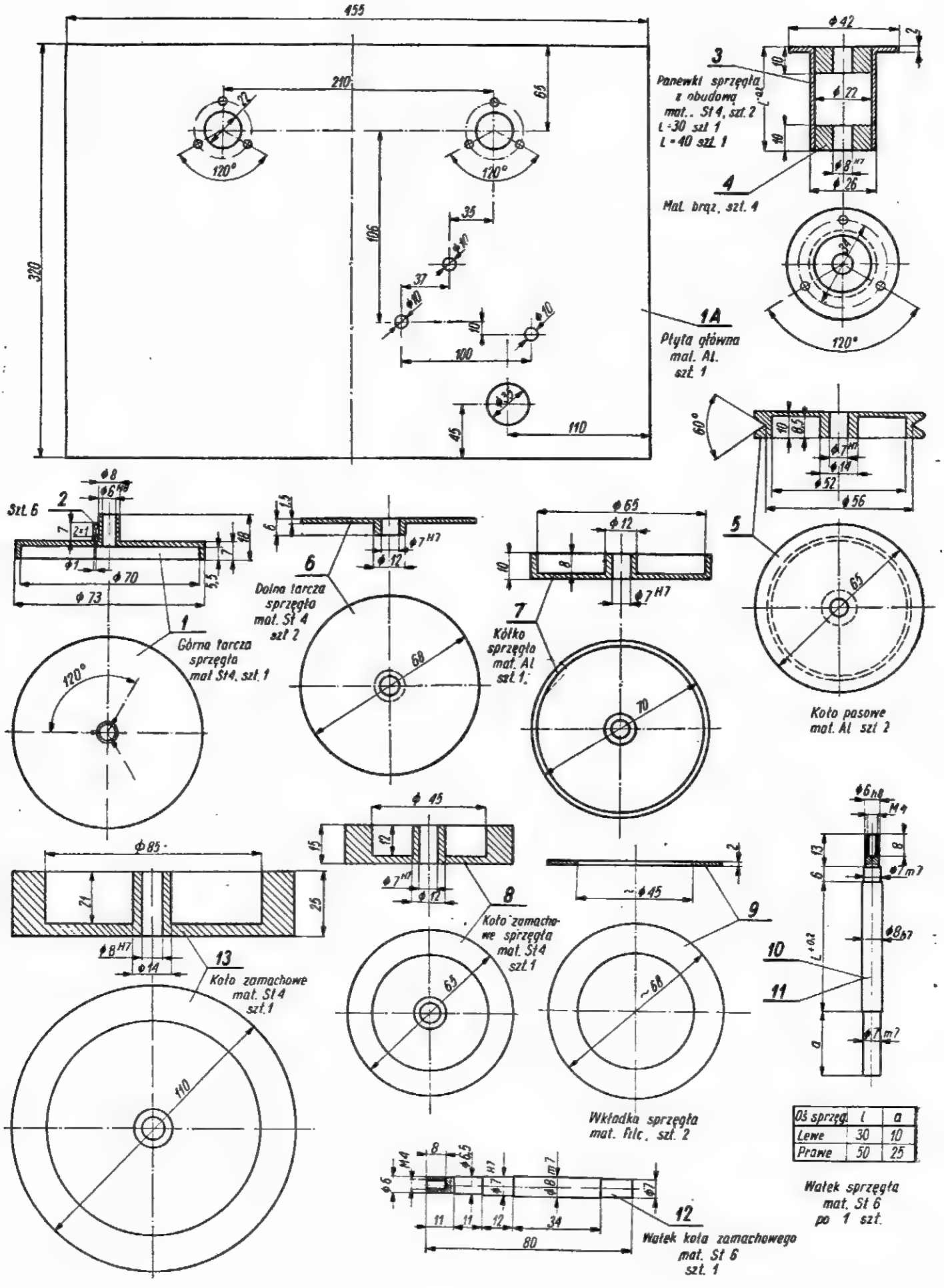
Część elektryczną możemy wykonać dosłownie „z zamkniętymi oczami". Należy jednak zwrócić uwagę na niektóre podane niżej szczegóły.

Wszystkie części we wzmacniaczu są produkcji krajowej.

Wzmacniacz zmontowany jest z lampami *EF85, EF85, EBL21, EBL21, AZ21, EM4* — rys. 2. Jako detektor sygnału dla oka magicznego służy dioda krystaliczna *DOG16.* Całość zmontowana jest na wspólnym chassis, co daje zwartą konstrukcję. Do siatki sterującej pierwszej lampy *EF85* doprowadza się, zależnie od ustawienia przełącznika rodzaju pracy, napięcie z mikrofonu lub z głowicy uniwersalnej odpowiednio przełączanej. Kondensator (od 1000—2000 pF) w obwodzie głowicy odtwarzającej służy do podniesienia wysokich tonów.

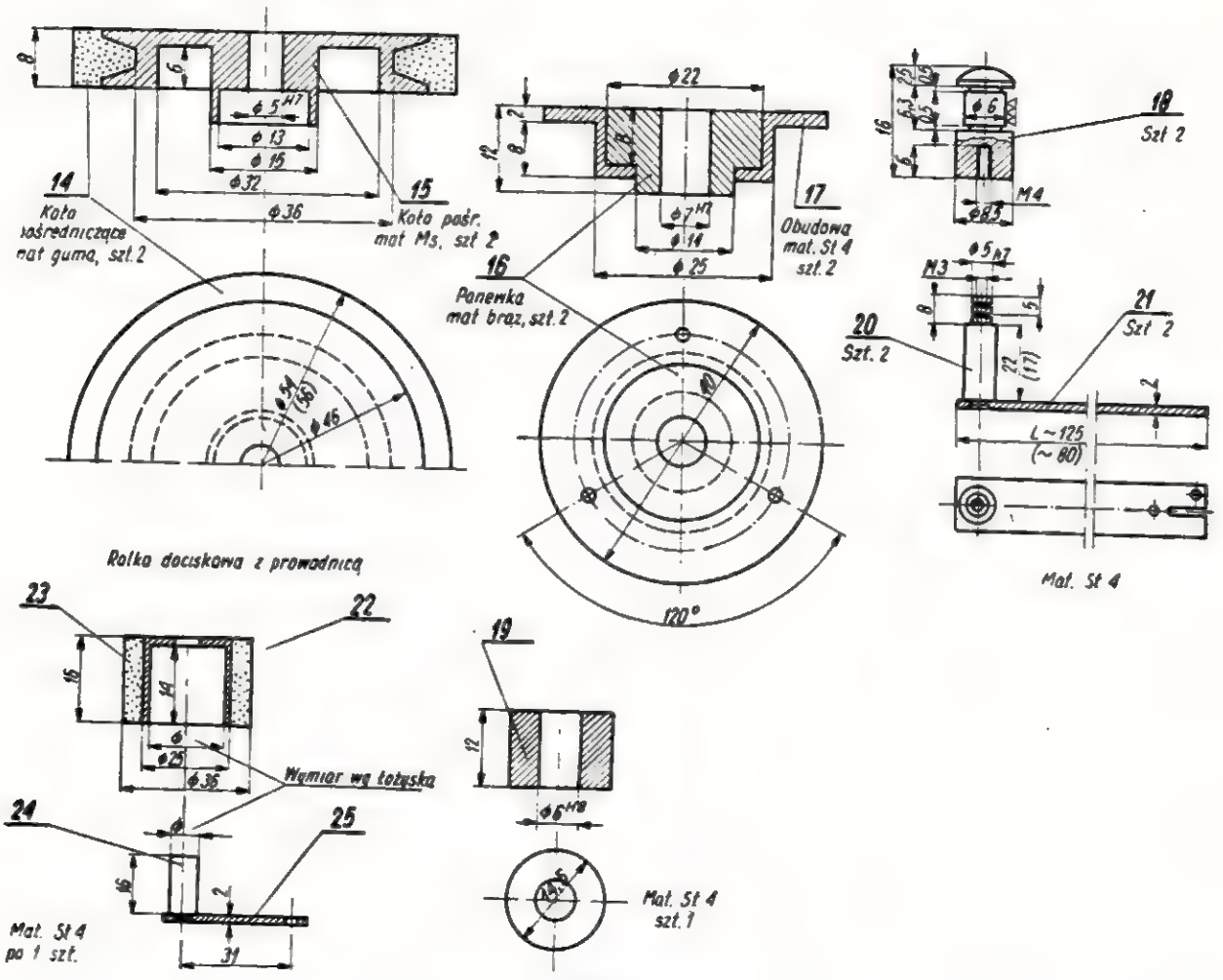
Ponieważ mieszkam blisko radiostacji nadawczej (ok. 3 km, „Gdańsk" — 230 m) w modelowym układzie do gniazdka mikrofonu wprowadziłem odpowiednią cewkę (średniofalową, siatkową z „Pioniera") dostrojoną do rezonansu z falą stacji lokalnej.

Po wyłączeniu silnika, magnetofon służy jako odbiornik stacji lokalnej; można również nagrywać audycje radiowe. Ustawienie cewki należy tak ustalić, aby był niezauważalny w głośniku przydźwięk sieciowy z transformatora.

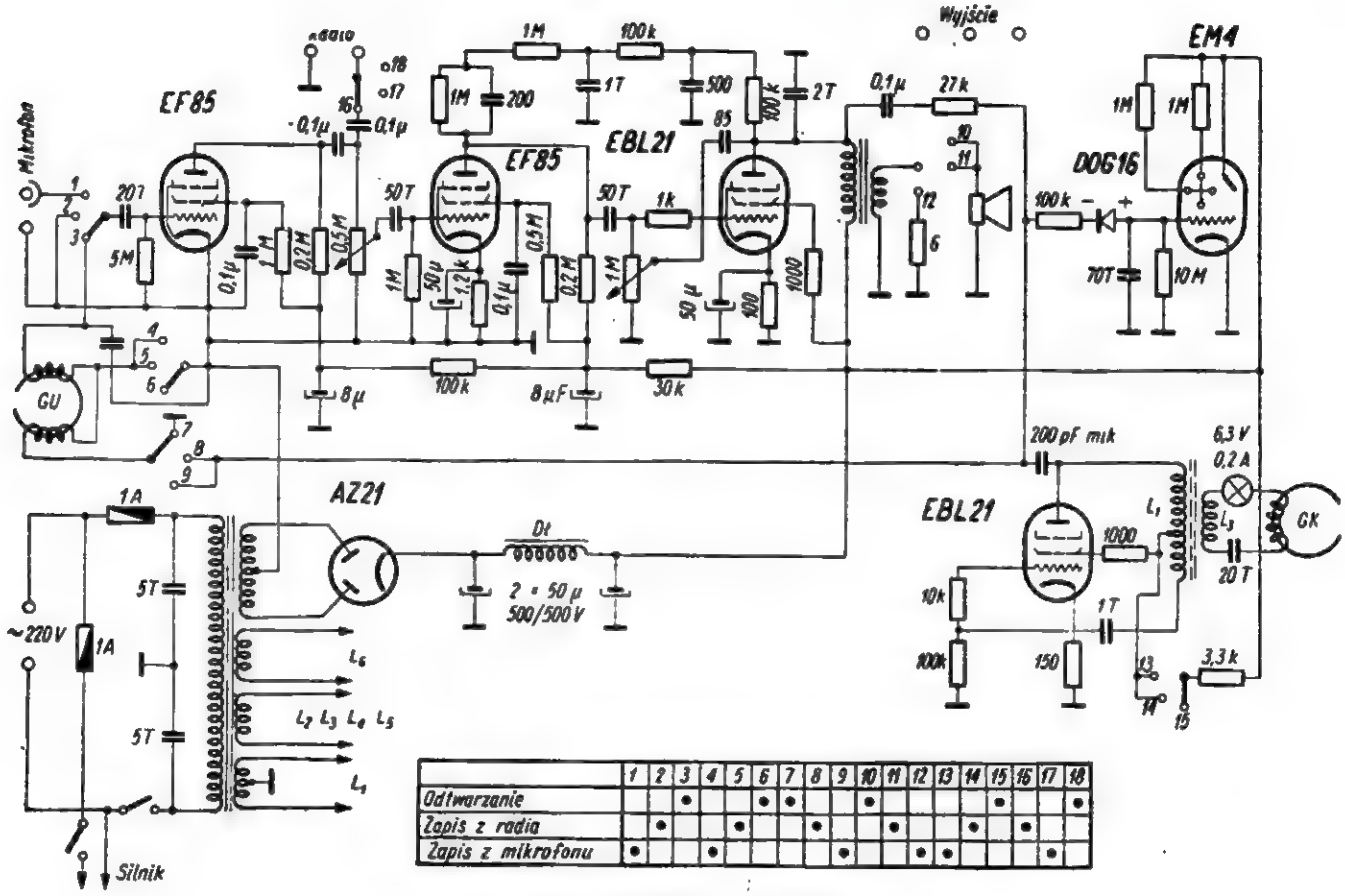


Oś sprzęg.	l	a
Lewe	30	10
Prawe	50	25

Rys. 1



Rys. 1



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Odtwarzanie			•			•	•			•					•			•
Zapis z radia		•			•			•			•			•		•		
Zapis z mikrofonu	•			•					•			•	•				•	

Rys. 2. Schemat wzmacniacza magnetofonu

Sygnał z anody pierwszej lampy przechodzi przez potencjometr 0,5 MΩ na siatkę drugiej lampy *EF85*. W czasie nagrywania audycji z odbiornika radiowego sygnał do potencjometra doprowadza się przewodem ekranowym, najlepiej z diody detekcyjnej. Po wzmocnieniu sygnał przechodzi na siatkę lampy *EBL21*. Poprzednia lampa *EF85* i *EBL21* objęte są sprzężeniem zwrotnym.

W obwodzie korektora charakterystyki przenoszenia znajduje się potencjometr do regulacji barwy tonu. Z anody lampy *EBL21* napięcie skierowane zostaje do głośnika wbudowanego w skrzynkę, do sterowania oka magicznego, głowicy nagrywającej lub dodatkowego głośnika. Podkład w. cz. otrzymujemy z anody drugiej lampy *EBL21* przez kondensator *C* — 200 pF.

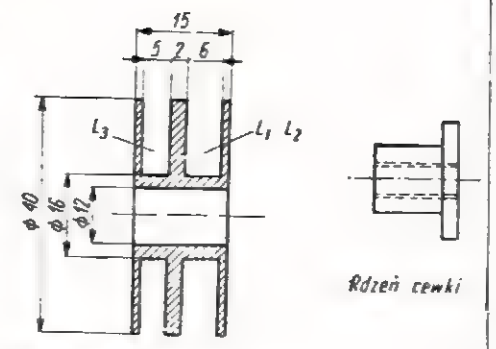
Zasilacz zmontowany jest osobno na dnie skrzynki.

Potrzebnego napięcia do zasilania wzmacniacza dostarcza transformator sieciowy. Po odfiltrowaniu wyprostowanego napięcia przewód minusowy doprowadza się (koniecznie) do katody pierwszej lampy *EF85*. Dla dobrej filtracji kondensatory elektrolityczne powinny mieć pojemność nie mniejszą niż 50 µF. Transformator sieciowy należy ustawić na dnie skrzynki w taki sposób, aby w głośniku nie był słyszalny przydźwięk sieciowy (w czasie gdy wzmacniacz ustawiony jest na odtwarzanie, a potencjometr siły głosu ma największe wzmocnienie).

Transformator ten można dodatkowo umieścić w pudełku z blachy żelaznej o grubości 0,5 mm.

Głowice wykonane są jako pierścieniowe na podstawie opisu z wymienionej już książki (R. Girulskiego i J. Różyckiego „Magnetofon taśmowy" str. 54).

Cewki generatora prądu podkładu (rys. 3) nawinąłem na karkasie wytoczonym z tektolitu. Ilość zwojów cewki (L_1 i L_2) wynosi 420. Odczep wyprowadzony na 180 zwoju. Drut nawojowy ∅ 0,23 mm w izolacji bawełnianej. Cewka L_3 liczy 100 zwojów ∅ drutu 0,3 mm w emalii. Poszczególne warstwy uzwojenia są przekładane papierem. Dla dostrojenia głowicy z cewką generatora zmienia się pojemność kondensatora przyłączonego do uzwojenia anodowego. Pojemność kondensatora *C* w moim magnetofonie wynosi 6500 pF. Napięcie próbne nie niższe niż 1500 V.



Rys. 3

Do otworu karkasu cewki wprowadzony jest rdzeń ze sproszkowanego żelaza. Wykorzystałem go z cewek ze starego odbiornika. Dławik filtrujący wymontowałem również ze starego odbiornika. Transformator sieciowy powinien być nawinięty szczególnie starannie. Przekrój poprzeczny rdzenia wynosi 11 cm². Uzwojenie pierwotne nawinąłem tylko na 220 V; łączna ilość zwojów 1500. Uzwojenie wtórne: 2 × 300 V; ilość zwojów 2 × 2150, drut ∅ 0,25 mm, w emalii. Uzwojenie żarzenia lampy prostowniczej: 4 V; 28 zwojów drutu ∅ 0,8 mm. Uzwojenie dla żarzenia pierwszej lampy *EF85*: 6,3 V; 46 zwojów, drut ∅ 0,45 mm w emalii. Uzwojenie żarzenia dla pozostałych lamp: 6,3 V — 46 zwojów, drut ∅ 1,3 mm w emalii.

Transformatora głośnikowego użyłem z odbiornika „Pionier". Wykończenie zewnętrzne zależy od pomysłowości budującego, a wykonanie mechanizmu i części elektrycznej — przy prawidłowym montażu nie sprawia trudności.

Opisany magnetofon jest bardzo wrażliwy na spadek napięcia sieci. W tych warunkach nagrywanie jest wręcz niemożliwe, gdyż prąd podkładu jest zbyt mały i otrzymuje się nagranie silnie zniekształcone.

Do redakcji:

W odpowiedzi redakcji na moje zapytanie, czy mam wysłać opis magnetofonu — redakcja kwestionuje kierunek nagrania na taśmie. Chcę wyjaśnić, że kierunek nagrywania na taśmie odpowiada kierunkowi stosowanemu w magnetofonach typu „Szmaragd" i „Tonko". Nawiasem dodam, że z miejscowym radiowęzłem, który właśnie posiada magnetofon typu Szmaragd prowadzę wymianę nagrań.

A. J. Kuziel

Odbiornik

Podaję ciekawy schemat odbiornika superheterodynowego w układzie refleksowym na lampach *UCH21*, *UBL1* oraz *UY1N*, który pod względem czułości i selektywności dorównuje powszechnie znanym układom z lampami *UCH21*, *UCH21*, *UBL21* oraz *UY1N* (np. Pionier). Odbiornik posiada część obwodów strojonych przy podwójnym wykorzystaniu lamp i jest bardzo ekonomiczny w eksploatacji.

Na wejściu znajduje się filtr upływowy nastrojony na częstoliwość pośrednią. Sprzężenie anteny ze strojonymi obwodami jest indukcyjne. Heptoda pierwszej lampy pracuje jako mieszacz z oscylatorem umieszczonym w katodzie, przy czym do wzbudzenia służy oddzielne uzwojenie. Sygnał z anteny doprowadzony jest do trzeciej siatki heptody pierwszej lampy, dzięki czemu na falach krótkich uzyskuje się większą czułość i mniejsze szumy. Dzięki umieszczeniu oscylatora w katodzie oraz wykorzystaniu trzeciej siatki jako sterującej dla sygnałów z anteny, odbiornik ten może odbierać fale krótkie od 13 m.

Drugi stopień odbiornika pracuje w układzie refleksowym. Napięcia zmienne uzyskiwane z filtra pośredniej częstotliwości, stanowiącego wyjście stopnia przemiany, przekazywane są przez opornik odsprzęgający 1 kΩ na siatkę sterującą lampy *UBL1*, a po wzmocnieniu z anody lampy — przez drugi filtr wstęgowy pośr. cz. — na lewą diodę, gdzie następuje detekcja. Po odfiltrowaniu pośredniej częstotliwości przez dwa człony *RC* napięcie akustycznej częstotliwości przekazywane jest przez kondensator 10 T pF oraz opornik odsprzęgający 50 kΩ na siatkę triody pierwszej lampy.

Z opornika anodowego 0,2 MΩ tej lampy wzmocnione napięcie akustyczne przekazuje się poprzez kondensator 20 T pF na siatkę sterującą lampy głośnikowej, gdzie pulsują napięcia dwu różnych częstotliwości: pośredniej i akustycznej.

refleksowy

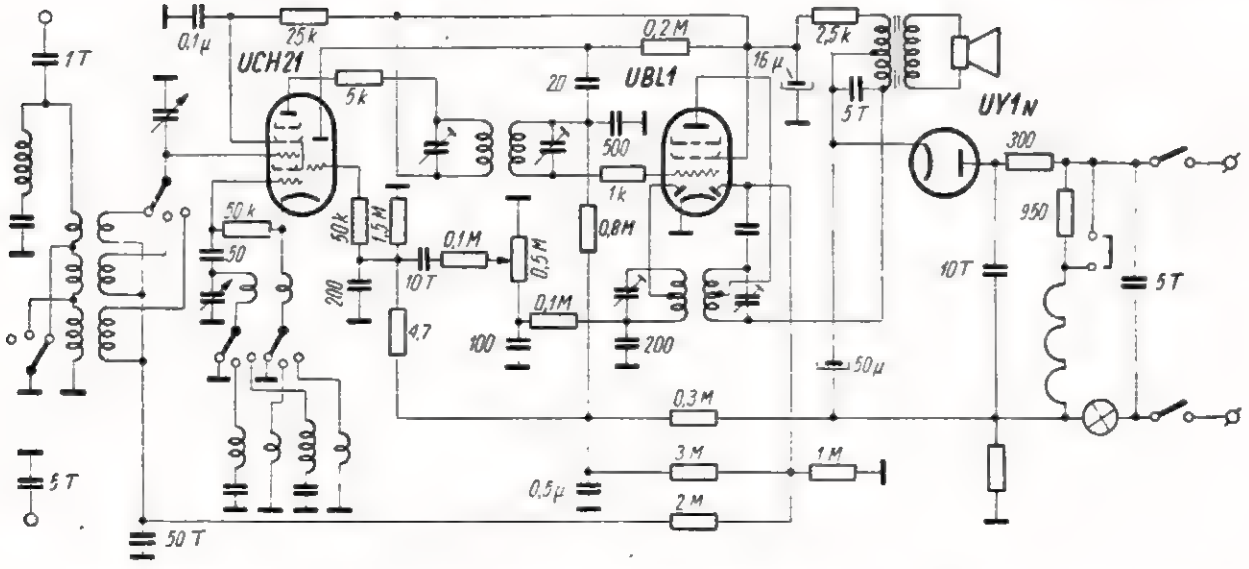
Warto nadmienić, że z powodu małej oporności wewnętrznej lampy *UBL1*, tłumienie obwodu rezonansowego jest duże. Aby temu zapobiec, anoda tej lampy podłączona jest do odczepu połowy uzwojenia obwodu.

Zasilanie odbiornika z sieci jest „uniwersalne" z szeregowym połączeniem włókien żarzenia. Anodowe napięcie dla lampy *UBL1* pobierane jest wprost z pierwszego kondensatora filtrującego 50 µF, zaś dla pozostałych anod i siatek ekranowych — za filtrem zasilacza, z drugiego kondensatora elektrolitycznego 16 µF.

Opornik 2,5 kΩ wraz z dodatkowym uzwojeniem na transformatorze głośnikowym i obu kondensatorami elektrolitycznymi służą jako filtr, który daje kompensację przydźwięku sieciowego w transformatorze głośnikowym.

W celu niedopuszczenia do obwodów odbiornika zakłóceń z sieci elektrycznej, oba jej bieguny spięte są kondensatorem 5 T pF, a anoda lampy prostowniczej — kondensatorem 10 T pF.

(Dla uproszczenia rysunku pominięto na schemacie trymery w obwodach wejściowych i oscylatora.)



Z pierwszego obwodu rezonansowego drugiego filtra, poprzez niewielką pojemność, napięcie pośr. cz. przedostaje się na prawą diodę dla uzyskania napięcia automatyki (*ARW*), działającej z opóźnieniem.

Dokończenie ze str. 73

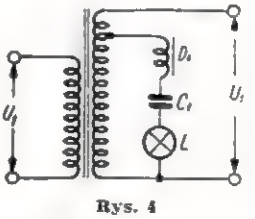
AUTOTRANSFORMATOR

żarówki powinny świecić jednakowo, przy $U_2 > U_{zn}$ żarówka L_1 będzie świeciła ciemniej, przy $U_2 < U_{zn}$ — jaśniej.

Układ ten pozwala na stwierdzenie odchyleń napięcia wyjściowego od nominalnego z dokładnością ±5%.

Inny układ przedstawiony jest na rys. 4. W układzie tym mamy obwód rezonansowy szeregowy złożony z żarówki, dławika i kondensatora. Obwód ten doprowadzamy do drgań, dobierając odczep na uzwojeniu autotransformatora oraz wartości elementów D_1 i C_1. Przy znamionowym napięciu wyjściowym w układzie powstają drgania własne o bardzo małej częstotliwości powodujące migotanie żarówki. Okres drgań jest rzędu 1 sekundy. Przy zwiększeniu napięcia wyjściowego żarówka będzie świeciła bez przerw, przy obniżeniu napięcia — zgaśnie.

Orientacyjne dane układu są następujące: żarówka 220 V/15 W,



Rys. 4

kondensator C — 0,5 do 1 µF, dławik — około 3000 zwojów na rdzeniu o przekroju około 3 cm²; średnica drutu nawojowego 0,1—0,2 mm.

Układ ten działa przy zmianach napięcia wyjściowego przekraczających ±1,5%. Czułość wskaźnika można regulować przez dodanie szeregowo z żarówką oporności czynnej. Oporność tę należy dobierać doświadczalnie po uprzednim uzyskaniu drgań w układzie.

Literatura

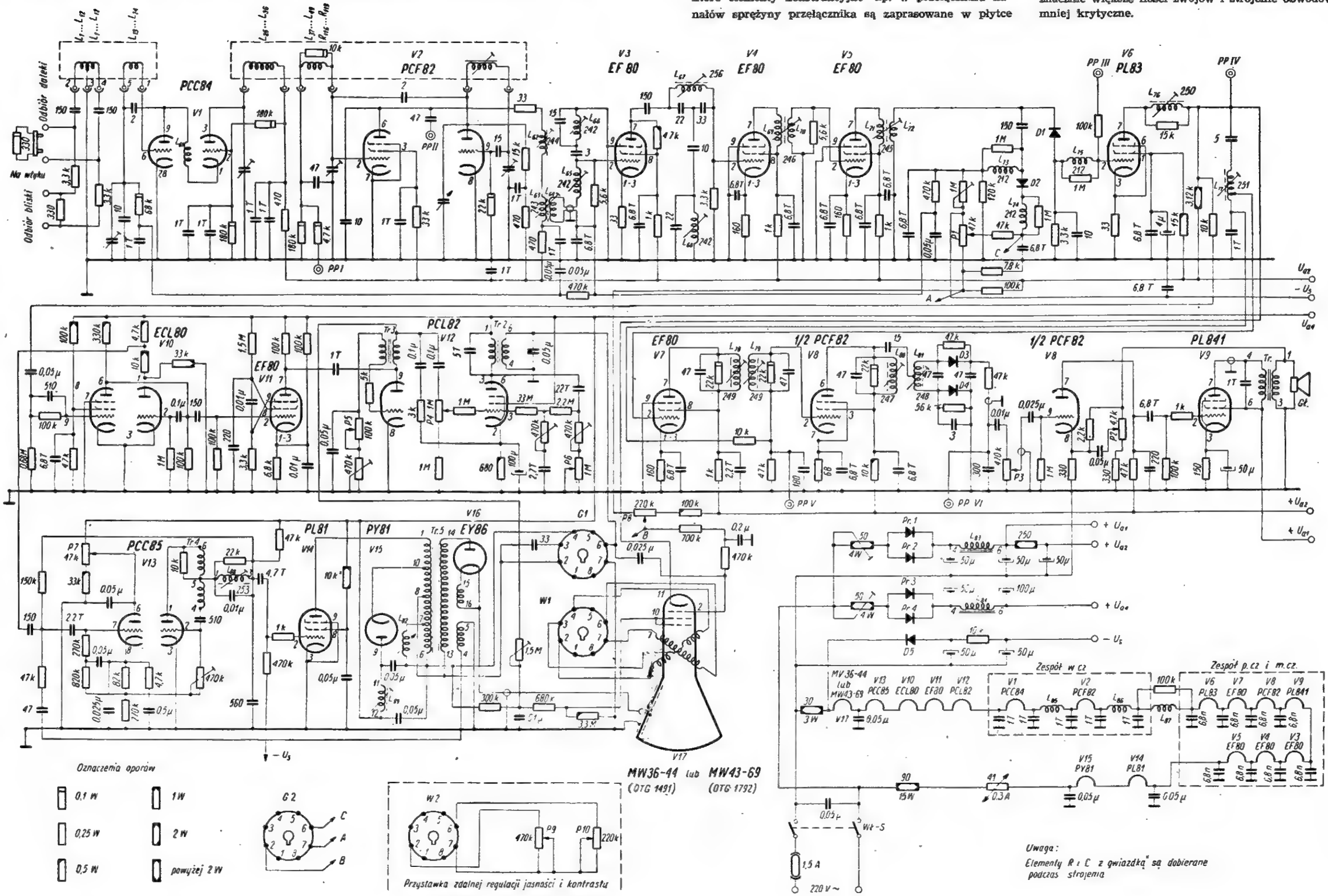
1. Prof. dr E. Jezierski: *„Transformatory, podstawy teoretyczne"*,
2. Mgr inż. M. Maruszewska i J. Sawicki. *„Radiomechanika"*.
3. Mgr inż. S. Szczurek: *„Poradnik radioamatora"*,
4. E. Krasowski: *„Wskaźniki napięcia w autotransformatorach"* radz. „Radio" 12/58.

Opracował: *H. R.*

ODBIORNIK TELEWIZYJNY OTG-1491 NEPTUN

Odbiornik ten wyposażony jest w lakierowaną skrzynkę drewnianą lub blaszaną.

Zmieniono w nim układ przystawki w. cz. oraz niektóre elementy konstrukcyjne np. w przełączniku kanałów sprężyny przełącznika są zaprasowane w płytce polistyrenowej, która jest jednocześnie płytką montażową; płytka ta jest umieszczona blisko lamp, przez co zmniejszają się pojemności i indukcyjności doprowadzeń. W związku z tym cewki obwodów w.cz. mają znacznie większe ilości zwojów i strojenie obwodów jest mniej krytyczne.



Ob. Edmund Wincek — zdobywca I nagrody przy wykonanym przez siebie modelu

O naszym konkursie

Wielki Konkurs Radioamatorskiej Twórczości Modelarskiej mamy już poza sobą. Wyniki ogłoszone w numerze lutowym poinformowały Czytelników, które z modeli zostały wyróżnione. Nie będziemy powtarzać tematyki i warunków konkursu, publikowaliśmy je bowiem kolejno w numerach majowym i czerwcowym w ub. roku.

Czytelnicy, którzy nie brali udziału w konkursie, bądź nie wytrwali do końca, tzn. mimo zgłoszenia swego udziału, nie dobrnęli do ostatniego etapu — interesuje zapewne przebieg realizacji samej imprezy. Dla nich też podajemy garść na ten temat szczegółów i krótką charakterystykę nagrodzonych modeli; zgodnie z punktem 13 regulaminu konkursu szczegółowe ich opisy wraz ze schematami i fotografiami będą kolejno publikowane na łamach miesięcznika.

W ogólnej ocenie należy stwierdzić, że konkurs był imprezą udaną. Udaną w sensie ujawnienia momentów nowatorstwa i wypróbowanych rozwiązań, na których może bazować ogół praktykujących radioamatorów.

Szczególną cechę zademonstrowanych Sądowi Konkursowemu modeli stanowiły: oryginalność zastosowanych rozwiązań, pomysłowa koncepcja i konstrukcja całości, samodzielne i precyzyjne wykonanie nie tylko całości urządzeń, ale i niejednokrotnie składowych części, dobre działanie mimo prostoty użytych środków i konstrukcji, i wreszcie — przydatności dla celów użytkowych w praktyce radioamatorskiej.

Wyróżniony *I nagrodą model telewizora szafkowego* z kineskopem 21", wykonany przez ob. *E. Wincka* ze Świnoujścia trzeba uznać za pracę amatorską stojącą na bardzo wysokim poziomie. Pod względem działania nie ustępuje w niczym bardzo dobrym telewizorom produkcji fabrycznej. Nadmienić należy, że część podzespołów została wykonana własnoręcznie przez konstruktora.

Korzystając z obecności zdobywcy I nagrody na oficjalnym zakończeniu konkursu dowiedzieliśmy się, że ma on 30 lat, jest z zawodu fotografem, a radioamatorstwem zajmuje się od 1948 r. Kulisy radiotechniki zaczął poznawać od strony praktycznej, budując najpierw odbiorniki detektorowe, a z czasem jedno- i wielolampowe. Praca przy budowie telewizora zajęła mu około 6 miesięcy. W swej praktyce radioamatorskiej ma już takie osiągnięcia, jak zbudowanie magnetofonu przy zastosowaniu głowic własnej konstrukcji oraz daleko zaawansowany już montaż zestawu Hi-Fi.

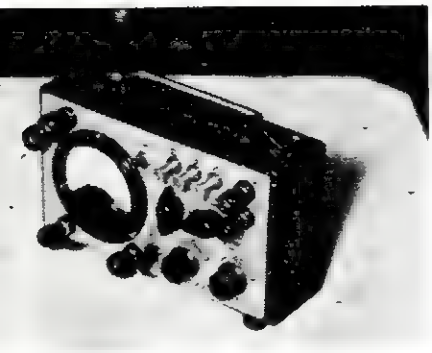
Przed przystąpieniem do konstruowania jakiegoś urządzenia rozpracowuje dokładnie schemat układu. Jak widać, dobra to i godna polecenia metoda, czego najlepszym potwierdzeniem jest model wykonanego telewizora.

Jest to telewizor 12-kanałowy o czułości ok. 150 μV, z ekranem 480 x 360 mm i 2 głośnikami. Całość mieści się w szafce o wymiarach 68 x 110 x 50 mm i waży ok. 50 kg.

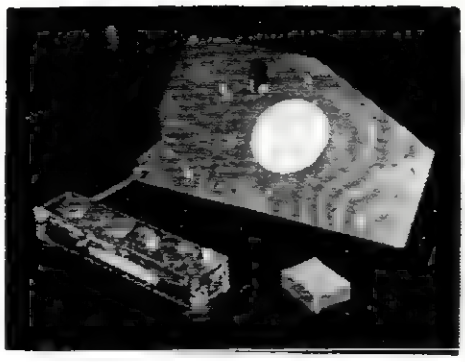
Wręczenie nagród — I nagrodę odbiera ob. Edmund Wincek

Przemawia naczelny redaktor „Radioamatora" inż. Mieczysław Wargalla

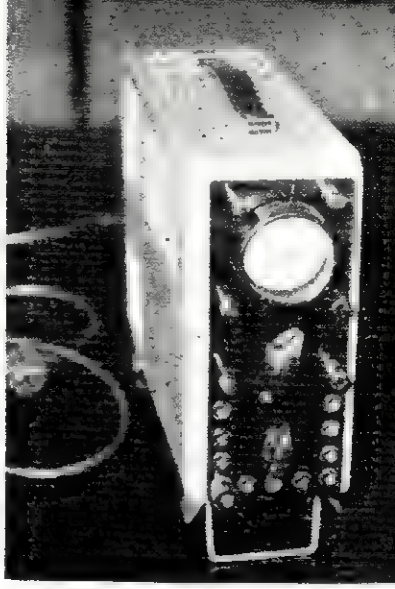
Członkowie Komitetu Redakcyjnego dr inż. Marian Rajewski i mgr inż. Aleksander Witort omawiają wyniki konkursu



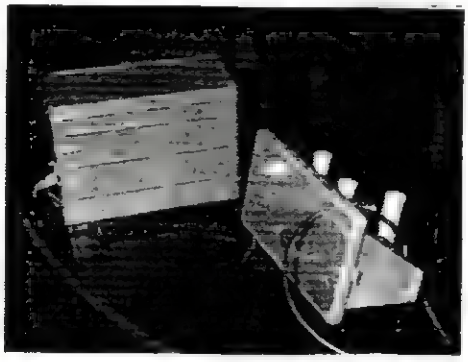
Betametr — przyrząd do badania tranzystorów wyróżniony II nagrodą



Miniaturowy pełnotranzystorowy odbiornik samochodowy wyróżniony II nagrodą



Oscyloskop katodowy wyróżniony III nagrodą



Konwerter UKF wyróżniony III nagrodą

II nagrodę zdobył konstruktor *miniaturowego tranzystorowego odbiornika samochodowego* z anteną ferrytową, *ob. Roman Trechciński* z Warszawy. Model odbiornika jest siedmiotranzystorową superheterodyną z diodą germanową w stopniu detekcji, zasilaną z akumulatora 12 V, o pośr. cz. 468 Hz, dostosowaną do odbioru 6 wybranych stacji. Odbiornik mieści się w obudowie z pleksiglasu o wymiarach 210 x 42 x 30 mm i dzięki niezwykle lekkiej konstrukcji może być umocowany na szybie samochodu za pomocą przyssawek. Może on być stosowany w dowolnych typach samochodów. Cechuje go prostota wykonania i niski koszt budowy.

Również *II* (równorzędną) *nagrodą* został wyróżniony model *aparatu do badania tranzystorów*, wykonany przez ob. *Mieczysława Malczyka* z Nowej Huty. Aparat ten, zmontowany na płytce aluminiowej i umieszczony w blaszanym pudełku o wymiarach 200 x 120 x 60 mm, odznacza się oryginalnym rozwiązaniem, a z uwagi na dużą użyteczność praktyczną nadaje się do użytkowania w radiotechnicznych warsztatach serwisowych i laboratoriach lub pracowniach przy sprawdzaniu podstawowych parametrów tranzystorów.

Dwie *III*, równorzędne *nagrody* przyznano: *za konwerter UKF na pasmo 144—146 MHz* — ob. *Konstantemu Chitulescu* z Warszawy oraz za *model oscyloskopu katodowego* — ob. *Andrzejowi Chowańskiemu* z Cieszyna. Konwerter UKF jest bardzo starannie opracowanym i sprawnie działającym układem, przydatnym w praktyce radioamatorskiej; pracuje w zakresie 9—11 MHz, przystosowany jest do odbioru stacji UKF w ustalonym paśmie. Składa się ze wzmacniacza wstępnego na lampie *ECC84*, wzmacniacza *(ECC84)*, mieszacza *(ECC85)*, wtórnika katodowego *(EF80)*, heterodyny *(6S1P)* i powielacza *(ECC81)*; przenoszone pasmo 2 MHz (3 dB), pośr. cz. 10 MHz. *Oscyloskop katodowy* jest przykładem dobrze skonstruowanego i bardzo przydatnego w każdym warsztacie czy laboratorium przyrządu. Model cechuje pomysłowa koncepcja układu i dobre rozwiązanie konstrukcji mechanicznej. Średnica ekranu — 44 mm, zakres częst. 10 Hz — 2 MHz, wejście asymetryczne 0,8 MΩ i 16 MΩ, wymiary 105 x 220 x 310.

Pozostają jeszcze do wymienienia modele wyróżnione nagrodami pocieszenia. Są to:

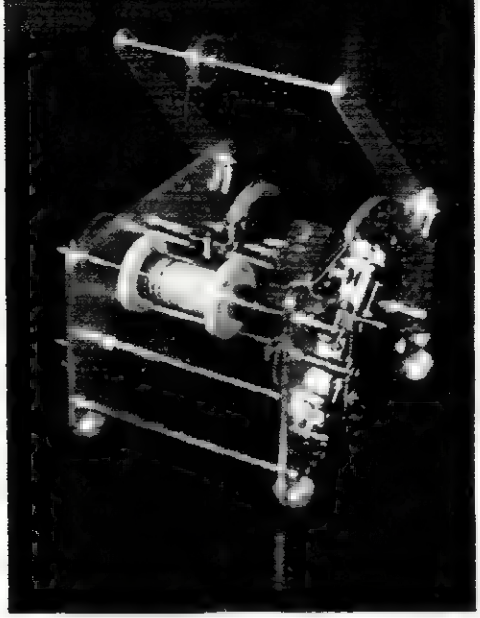
— *Generator akustyczny RC jednozakresowy*, wykonany przez ob. *Ryszarda Girulskiego* z Warszawy. Generator pracuje w klasie A, zakres częstotliwości od 50 Hz do 10 000 Hz, oporność wyjściowa < 100 Ω, zawartość harmonicznych < 1,5 %, stałość amplitudy napięcia wyjściowego 5 V, maksymalne napięcie wyjściowe 5 V, wyjście niesymetryczne, zasilanie 220 V/50 Hz.

— *Magnetofon do użytku domowego*, wykonany przez ob. *Andrzeja Krzyżewskiego* ze Szczecina. Model odznacza się dobrym funkcjonowaniem i prototą użytych środków. Jego dane: duże prędkości przesuwu taśmy (19 lub 9,5 cm/sek.) lampy: *ECC81, EF85, EL84, EM4N, EZ80*; głośnik GD 10—3 2; napęd za pomocą silników typu gramofonowego; wyjście z mikrofonu albo diody odbiornika; zasilanie z sieci prądu zmiennego 220 V/50 Hz.

— *Przenośny wzmacniacz do gitary* wykonany przez ob. *Konrada Widelskiego* z Warszawy. Wysokie walory techniczne idą w nim w parze z dobrym wykonaniem konstrukcyjnym i eleganckim wykończeniem.

— *Nawijarka do transformatorów oraz przyrząd magnetoelektryczny* wykonane przez ob. *Henryka Liwczaka* z Zamościa. Obydwa te modele charakteryzują się niezwykle precyzyjnym i starannym wykonaniem. Nawijarka przeznaczona jest do nawijania drutu o średnicy od 0,04—1,35 mm; posiada przekładnię: 1 : 5 i 1 : 2. Przyrząd magnetoelektryczny służy do pomiaru napięcia stałego i zmiennego, natężenia prądu oraz oporności.

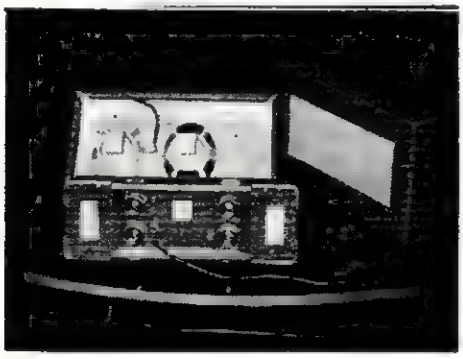
Fragment pokazu wyróżnionych modeli



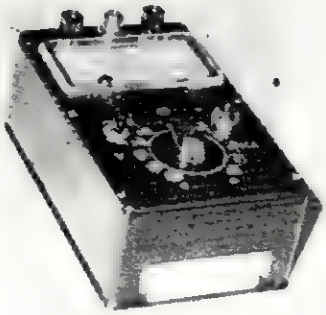
Nawijarka do transformatora wyróżniona nagrodą pocieszenia

Turystyczny odbiornik lampowy – model wyróżniony nagrodą książkową

Ob. Andrzej Krzyżewski uruchamia magnetofon własnej konstrukcji



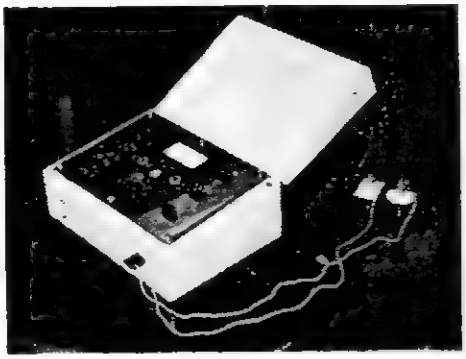
Przenośny wzmacniacz do gitary – wyróżniony nagrodą pocieszenia



Przyrząd magnetoelektryczny wyróżniony nagrodą pocieszenia

Magnetofon do użytku domowego — wyróżniony nagrodą pocieszenia

Magnetofon – wyróżniony nagrodą książkową



Vitadynamic – przyrząd elektromedyczny, wyróżniony nagrodą książkową

Poza wymienionymi już, 9 modeli wyróżniono nagrodami książkowymi. Były to: *magnetofon walizkowy* — ob. *Janusza Renarda* z Radomia, *przyrząd do badania lamp* — ob. *Gustawa Kaczmarczyka* z Mioszowej, *aparat do stimulacji* — ob. *Jerzego Miszczaka* z Warszawy, *przyrząd do badania lamp* — ob. Lecha *Ząbka* z Piotrkowa, *konduktometr* — ob. *Bronisława Giro-Syryńskiego* z Bydgoszczy, *turystyczny odbiornik lampowy* — ob. *Krzysztofa Chołoniewskiego* z Warszawy, *wzmacniacz Hi-Fi* — ob. *Andrzeja Mrozika* z Warszawy, *kieszonkowy odbiornik tranzystorowy* — ob. *Andrzeja Kowalczyka* z Warszawy, *magnetofon do wytwarzania sztucznego pogłosu* — ob. *Czesława Grychczyńskiego* z Warszawy.

Konkurs spełnił swą pożyteczną rolę, zachęcając ogół radioamatorów do dalszej pracy twórczej i wzbudził duże zainteresowanie, o czym świadczyła liczna frekwencja zwiedzających wystawione modele.

Oficjalne zakończenie konkursu, połączone z wręczeniem przyznanych nagród i otwartym pokazem modeli odbyło się w dniu 31 stycznia br. w Ośrodku Informacyjnym Wydawnictw Komunikacyjnych w Warszawie, przy ul. Widok 10.

W zebranym gronie uczestników konkursu i zaproszonych gości nie brakło również głównego konstruktora Zakładów Radiowych im. M. Kasprzaka doc. Cynke oraz kierownika Działu Łączności Zarządu Gł. LPŻ ppłk. dypl. W. Konwińskiego, którzy z uznaniem wyrażali się o eksponatach i rozwijającej się wśród radioamatorów myśli technicznej.

Jesteśmy przekonani, że wyniki ostatniego konkursu będą zachętą do jeszcze liczniejszego udziału naszych Czytelników radioamatorów w następnych tego rodzaju imprezach.

Podziękowanie ze strony organizatorów należy się tu Działowi Łączności Zarz. Gł. LPŻ za współpracę przy realizacji konkursu oraz za udostępnienie przez Warszawski Radioklub lokalu i przyrządów pomiarowych przy przeprowadzaniu prób technicznych i oceny modeli.

M. Klara Szurmak

Wskazówki
do
posługiwania się wobulatorem

PRZYSTĘPUJĄC do strojenia odbiornika radiofonicznego przy użyciu wobulatora należy:

— skontrolować i ewentualnie skorygować przesunięcie fazowe napięcia podstawy czasu w stosunku do napięcia sterującego lampę reakcyjną,

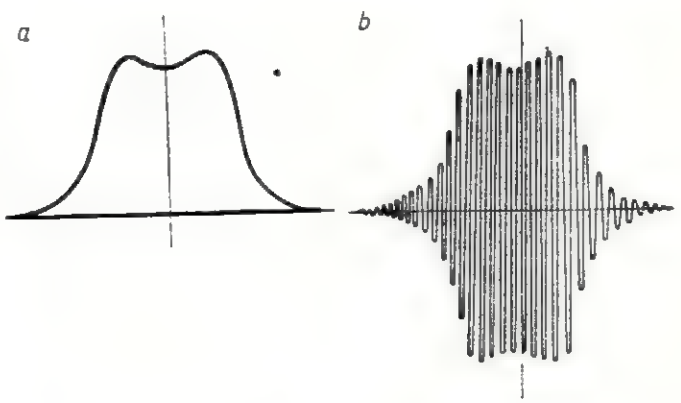
— pamiętać, że na ekranie lampy osyloskopowej uzyskamy właściwy obraz tylko w tym przypadku, gdy wzmacniacz m.cz. będzie sterowany napięciem zdetektorowanym.

W przypadku sterowania wzmacniacza m.cz. z filtra p.cz. przed detektorem, obraz na ekranie lampy będzie zbliżony do obrazu z rys. 1 b, a nie prawidłowy — jak na rys. 1a. Jest rzeczą oczywistą, że obraz na ekranie lampy w przypadku sterowania wzmacniacza m. cz. sygnałem w.cz. (pośr. cz.) będzie zniekształcony przez wzmacniacz, gdyż pasmo przenoszenia tego wzmacniacza przystosowane jest do częstotliwości 50—10 000 Hz, nie zaś do wielkiej częstotliwości.

Strojenie odbiornika rozpoczynamy od strojenia filtrów pośr. cz., podobnie jak przy użyciu generatora sygnałowego. Odbiornik strojony sterujemy z siatki lampy mieszającej lub nawet z gniazda antenowego, jeśli obwody wejściowe mają odpowiednio małą dobroć. Każdy radioamator wie, że przy strojeniu odbiornika nie ma większego znaczenia fakt, gdzie będzie przyłożony sygnał z generatora. Natomiast przy zastosowaniu wobulatora sytuacja ulega zmianie. Obwód wejściowy o dużej dobroci zniekształca nam obraz krzywej, szczególnie przy niewielkich różnicach częstotliwości własnej obwodu wejściowego i częstotliwości pośredniej. W przypadku dużej różnicy tych częstotliwości, wpływ obwodu wejściowego można pominąć. Dlatego też przy strojeniu wzmacniacza pośr. cz. należy kondensator obrotowy ustawiać nie jak przy strojeniu generatorem sygnałowym, na koniec zakresu fal średnich lub początek zakresu długich, lecz odwrotnie: na początek średnich lub koniec długich.

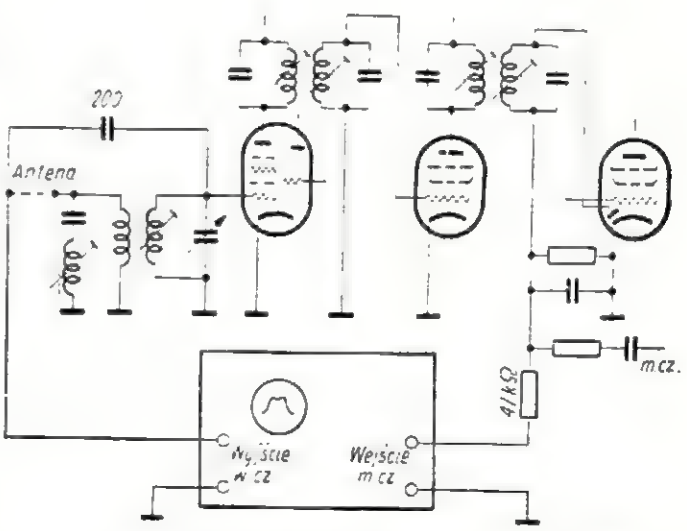
Sygnał m.cz. pobieramy z mostka detekcyjnego. Najlepiej przylutować do tego mostka opornik rzędu 50 kΩ, ażeby pojemnością kabla nie zmieniać stałej czasu detektora. Gdyby okazało się, że sygnał pobrany z mostka detekcyjnego jest za słaby, można również sterować wobulator napięciem wzmocnionym przez wzmacniacz m.cz. w odbiorniku, a nawet po lampie głośnikowej. Do strojenia odbiornika zupełnie nam to wystarczy, ale do pomiarów musimy się przełączyć na mostek detekcyjny, gdyż sygnał z niego jest najczystszy i pozbawiony przydźwięku. Istotnym jest również fakt, że przy sterowaniu wobulatora z lampy głośnikowej musimy pracować przy dość dużej sile głosu, co jest męczące, natomiast sterując z mostka detekcyjnego możemy zestroić odbiornik zupełnie cicho. Schemat przyłączenia odbiornika strojonego do wobulatora pokazano na rys. 2.

Przed przystąpieniem do strojenia odbiornika włączamy do sieci wobulator i odbiornik na przeciąg około 15 minut, ażeby nagrzały się lampy i obwody, a tym samym ustabilizowała się częstotliwość. Następnie sprawdzamy przesunięcie fazowe na częstotliwości możliwie jak najbardziej zbliżonej do częstotliwości, na której będziemy pracować. W tym celu przełącznikiem wybieramy odpowiedni obwód wzorcowy i dostrajamy wobulator, tak aby na ekranie lampy uzyskać obraz tego obwodu. Przełącznik ten jednocześnie odłącza nam wygaszanie generatora, wobec czego na ekranie lampy otrzymamy podwój-

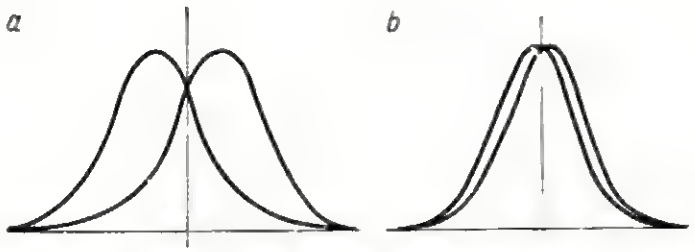


Rys. 1. Obraz filtra na ekranie wobulatora.

a — przy sterowaniu wobulatora napięciem zdetektorowanym
b — przy sterowaniu wobulatora napięciem w.cz.



Rys. 2. Schemat przyłączenia odbiornika strojenia do wobulatora



Rys. 3. Obraz obwodu wzorcowego
a — przy rozregulowanej podstawie czasu,
b — przy podstawie czasu ustawionej prawidłowo

ny obraz obwodu wzorcowego (rys. 3a). Za pomocą potencjometra regulujemy teraz przesunięcie fazy, tak aby podwójny obraz obwodu pokrył się (rys. 3b). Dokładnego pokrycia nie uzyskamy nigdy, należy jednak doprowadzić do możliwie dokładnego pokrycia się obu krzywych.

Obwód wzorcowy służy nam również do innego celu. Nie można zapominać, że w wobulatorze częstotliwość roboczą uzyskujemy z przemiany dwóch innych, dość wielkich częstotliwości, a stałość tak otrzymanej częstotliwości nigdy nie jest duża. Dlatego też zachodzi konieczność częstej kontroli i ewentualnej korekcji częstotliwości wyjściowej.

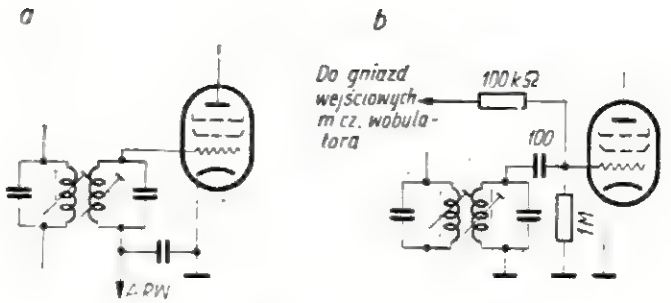
Jeżeli częstotliwość któregoś z generatorów „rozjechała się", możemy ją skorygować za pomocą trymera dostępnego przez płytę czołową (śrubokrętem). Ustawiamy wtedy na skali generatora częstotliwość, na którą nastrojony jest obwód wzorcowy (najlepiej oznaczyć częstotliwości obwodów wzorcowych czerwoną kreską na skali generatora) i za pomocą trymera regulujemy częstotliwość generatora stałego, tak aby obraz obwodu wzorcowego znalazł się dokładnie w środku ekranu lampy oscyloskopowej. Częstotliwość rezonansowa obwodu wzorcowego jest stała, dlatego też po doprowadzeniu częstotliwości wobulatora do częstotliwości obwodu wzorcowego mamy pewność, że w pewnym zakresie skali częstotliwość wyjściowa jest dokładnie określona (naturalnie z techniczną dokładnością).

Ustawiamy teraz przełącznik w położenie, w którym do gniazd wyjściowych w.cz. przyłącza się wyjście z lampy przemiany wobulatora i rozpoczynamy strojenie.

Jak wspomniano przy opisie wobulatora, w strojonym odbiorniku nie jest celowe odłączanie automatyki ani tłumienie obwodów poprzedzających, należy jednak unikać przesterowania strojonego wzmacniacza; dlatego zwykle pracuje się możliwie małym sygnałem w.cz., natomiast wzmocnienie m.cz. powinno być jak największe.

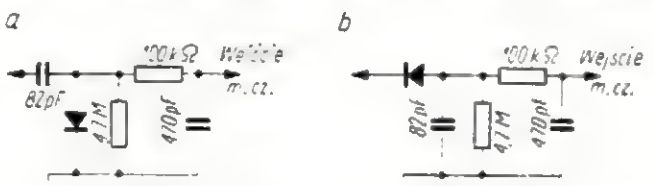
Szerokość wstęgi strojonego wzmacniacza odczytujemy ze skali naniesionej na ekran lampy oscyloskopowej w sposób opisany przy skalowaniu. Jeżeli jednak będziemy chcieli skorygować szerokość wstęgi, zajdzie konieczność obejrzenia krzywej jednego tylko filtra. Jeżeli jest to drugi filtr, sprawa będzie prosta; sygnał w.cz. przykładamy na siatkę sterującą lampy wzmacniacza pośr. cz. nie zmieniając punktu, z którego pobieramy sygnał zdetektorowany m.cz. Gorzej będzie, jeżeli zechcemy obejrzeć krzywą pierwszego filtra. Możemy np. bardzo stłumić filtr drugi, tak aby szerokość jego krzywej była około 10 razy większa od szerokości krzywej pierwszego filtra. Wymaga to dodatkowej operacji wlutowania oporników tłumiących, co jednak nie da nam pełnego obrazu krzywej pierwszego filtra. Zawsze wystąpią pewne zniekształcenia wywołane przez drugi filtr pośr. cz.

Możemy wykonać detektor siatkowy w sposób pokazany na rys. 4, ale i to wprowadzi nam zniekształcenia.



Rys. 4
a — obwód siatkowy wzmacniacza pośr. cz.
b — zmiany, jakich trzeba dokonać, ażeby na ekranie wobulatora ujrzeć obraz poprzedniego filtra

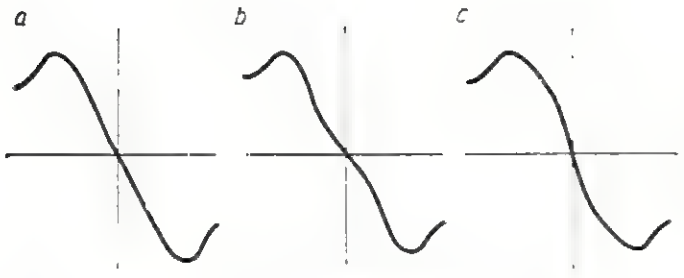
Najmniejsze zniekształcenia wystąpią przy zastosowaniu sondy zbudowanej na diodzie germanowej (rys. 5). Sonda, którą pobieramy napięcie z anody wzmacniacza pośr. cz., posiada bardzo dużą oporność w mostku detekcyjnym, a jak wiemy — oporność detektora tłumiąca obwód rezonansowy wynosi $\frac{1}{3}R$ (dla przypadku z rys. 5a) oraz $\frac{1}{2}R$ (dla przypadku z rys. 5b); tłumienie wprowadzone przez sondę jest więc bardzo małe i można je pominąć.



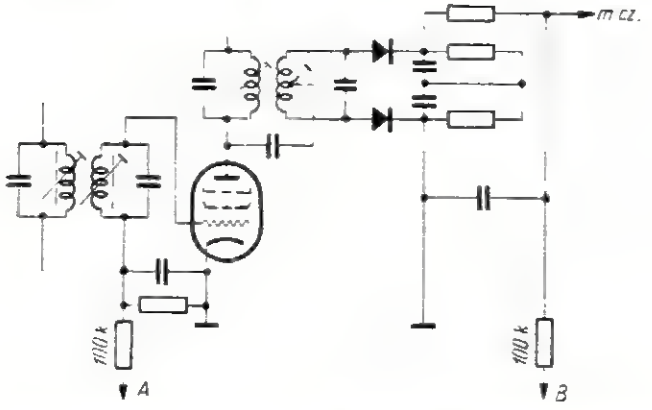
Rys. 5. Sonda do oglądania krzywych obwodów, które nie pracują na detektor

Po zestrojeniu pośredniej częstotliwości przystępujemy do strojenia obwodów wejściowych i heterodyny. Obwody heterodyny należy stroić na krańcach zakresów, tak aby zakresy pokrywały wymagane pasma. Przeważnie sprowadza się to do dwóch-trzech ruchów rdzeniem i trymerem. Natomiast obwody wejściowe należy stroić na częstotliwosciach zerowych. Nie będziemy tu mówić o zasadach strojenia odbiornika; zakładamy, że każdy posługujący się wobulatorem dokładnie zna zasady strojenia odbiornika przy zastosowaniu generatora sygnałowego i outputmetra. Należy tu tylko wspomnieć, że często szerokość wstęgi obwodów wejściowych jest za mała (za duża dobroć cewek). Występuje to szczególnie na falach długich, a czasem nawet i na średnich. Usunięcie tej wady za pomocą metod klasycznych jest bardzo żmudne i wymaga dużego zestawu przyrządów laboratoryjnych. Na ekranie lampy oscyloskopu zauważymy to natychmiast i obwody wejściowe będziemy mogli odpowiednio stłumić. Do tłumienia obwodów wejściowych nie należy stosować oporników włączanych równolegle, gdyż wtedy tłumimy również większe częstotliwości, a to bynajmniej nie jest korzystne. Przy zastosowaniu oporników rzędu 0,2 Ω — 20 Ω włączanych w szereg z cewką, rozszerzamy wstęgę tylko na najmniejszych częstotliwościach zakresu, niewiele tłumiąc częstotliwości większe.

Od kilku lat coraz częściej stosuje się w odbiornikach pierwszej klasy wzmacniacz w. cz. z rozstrojonymi obwodami wejściowymi. Pozwala to na uzyskanie szerokiej wstęgi przy dużej dobroci cewek, a więc na uzyskanie dużego wzmocnienia przy dobrej selektywności. Rozstrojenie to zawiera się w granicach 0,5 — 3 kHz. Zastosowanie wobulatora jest tu oczywiste. Obwody wej-



Rys. 6. Dyskryminator
a — zestrojony prawidłowo,
b — zestrojony przy małym sprzężeniu,
c — zestrojony przy dużym sprzężeniu



Rys. 7. Obwody ogranicznika i dyskryminatora w odbiorniku FM

ściowe i obwody wzmacniacza w. cz. początkowo zestrajamy na maksimum (w punktach zerowych), a następnie sprawdzamy szerokość wstęgi dla najmniejszej częstotliwości zakresu. Jeśli szerokość wstęgi jest za mała, rozstrajamy obwód wzmacniacza w. cz. przez zmianę pojemności trymera tak, ażeby uzyskać odpowiednią szerokość wstęgi. Napięcie wyjściowe nie powinno przy tym zmaleć więcej niż 10% (około 1 dB). Teraz sprawdzamy szerokość wstęgi i wartość napięcia wyjściowego dla większych częstotliwości zakresu. Na ogół nie zdarza się, aby natychmiast uzyskało się wymagane wyniki. Metodą kolejnych przybliżeń, należy znaleźć rozsądny kompromis między szerokością wstęgi i równomiernością napięcia w zakresie, przy widocznie niezmniejszonej czułości.

Wobulator może być zastosowany do strojenia torów fonii w odbiornikach telewizyjnych, natomiast do strojenia torów wizji nie może być użyty ze względu na zbyt małą częstotliwość i zbyt małą dewiację. Przeciętny wzmacniacz pośr. cz. fonii, pracujący systemem różnicowym, ma pośr. cz. 6,5 MHz i wstęgę około 100 kHz. Obwody pośr. cz. stroimy identycznie jak w przypadku odbiorników z modulacją amplitudy, pobierając napięcie sterujące wzmacniacz m. cz. z siatki ogranicznika, poprzez opornik około 100 kΩ.

Dyskryminator jest dość trudny do zestrojenia, szczególnie jeśli pracuje w układzie tzw. detektora stosunkowego. Zastosowanie wobulatora znacznie ułatwia nam tę pracę. Szczególnie trudne jest dobranie w dyskryminatorze właściwych sprzężeń. Prawidłowy obraz dyskryminatora powinien wyglądać, jak na rys. 6.

Na rys. 7 widzimy charakterystyczne punkty dla odbiornika FM, do których należy przyłączać wobulator. Chcąc ujrzeć obraz filtrów pośr. cz. wobulator przyłączamy do punktu A; chcąc zaś ujrzeć obraz dyskryminatora — wobulator przyłączamy do punktu B.

Opisane sposoby wykorzystania wobulatora nie wyczerpują wszystkich jego zastosowań. Wobulator, dzięki możliwości oglądania przebiegów na ekranie, jest często wykorzystywany do pomiaru wielkości pomocniczych lub nawet nieelektrycznych.

inż. **M. K.**

PLAN WYDAWNICZY REDAKCJI KSIĄŻEK ŁĄCZNOŚCI WK na rok 1960

TELETECHNIKA

Łapiński M.

MIERNICTWO TELEELEKTRYCZNE

Wyd. I, poziom II/III, ark. wyd. 38, nakład 3000 egz.

Miernictwo teleelektryczne w wydaniu książkowym będzie pierwszą próbą zebrania całokształtu wiadomości z miernictwa elektrycznego ogólnego i miernictwa telekomunikacyjnego. Książka zawierać będzie całą potrzebną inżynierowi łączności podstawową wiedzę z miernictwa. Sposób ujęcia tematu odpowiada programowi, jaki przyjęty jest na wydziałach łączności politechnik. Z wymienionych przyczyn książka będzie więc zarówno podręcznikiem miernictwa teleelektrycznego dla studentów, uczniów technikum, kursantów itp., jak i autorytatywną publikacją dla inżynierów i techników pracujących w eksploatacji. Jeżeli chodzi o krąg zainteresowanych nią fachowców, to nie będzie się on ograniczał jedynie do dziedziny łączności, lecz obejmie także dziedziny: energetyki, chemii, kolejnictwa, górnictwa i hutnictwa, tzn. wszystkie dziedziny, z którymi łączność współpracuje.

Trembiński Wł.

PROSTOWNIKI STYKOWE

Wyd. II, poziom II/III, ark. wyd. 10, nakład 3000 egz.

Książka omawia prostowniki stykowe stosowane w telekomunikacji oraz ich części zasadnicze: płytki i stosy prostownicze. Podaje definicje pojęć podstawowych, związanych z prostownikami stykowymi, układy prostowników spotykanych w Polsce oraz sposoby ich instalowania, uruchamiania i konserwacji.

Książka jest przeznaczona dla monterów i techników urządzeń zasilających telekomunikacji, zajmujących się praktycznie zagadnieniami związanymi z prostownikami stykowymi.

Weinfeld S.

KARTKI Z HISTORII TELEKOMUNIKACJI

Wyd. I, poziom II, ark. wyd. 8, nakład 5000 egz.

Książka w sposób niezwykle popularny, stylem obrazowym i pasjonującym, z dużą zaprawą humoru wprowadza czytelnika w dziedzinę telekomunikacji, mówi o historii wynalezienia i zastosowania telegrafu, telefonu, radia, telewizji i innych środków łączności oraz przytacza bardzo ciekawe, a nieraz i konieczne epizody z życia wynalazców lub okoliczności związane z odkryciem danego wynalazku. Całość jest dostosowana do poziomu czytelnika z wykształceniem podstawowym.

Książka jest przeznaczona dla pracowników resortu łączności na wszystkich szczeblach, dla radioamatorów oraz uczniów podstawowych i średnich szkół ogólnokształcących.

Śmigielski H.

ŁĄCZNOŚĆ KOLEJOWA

Wyd. I, poziom III, ark. wyd. 42, nakład 2000 egz.

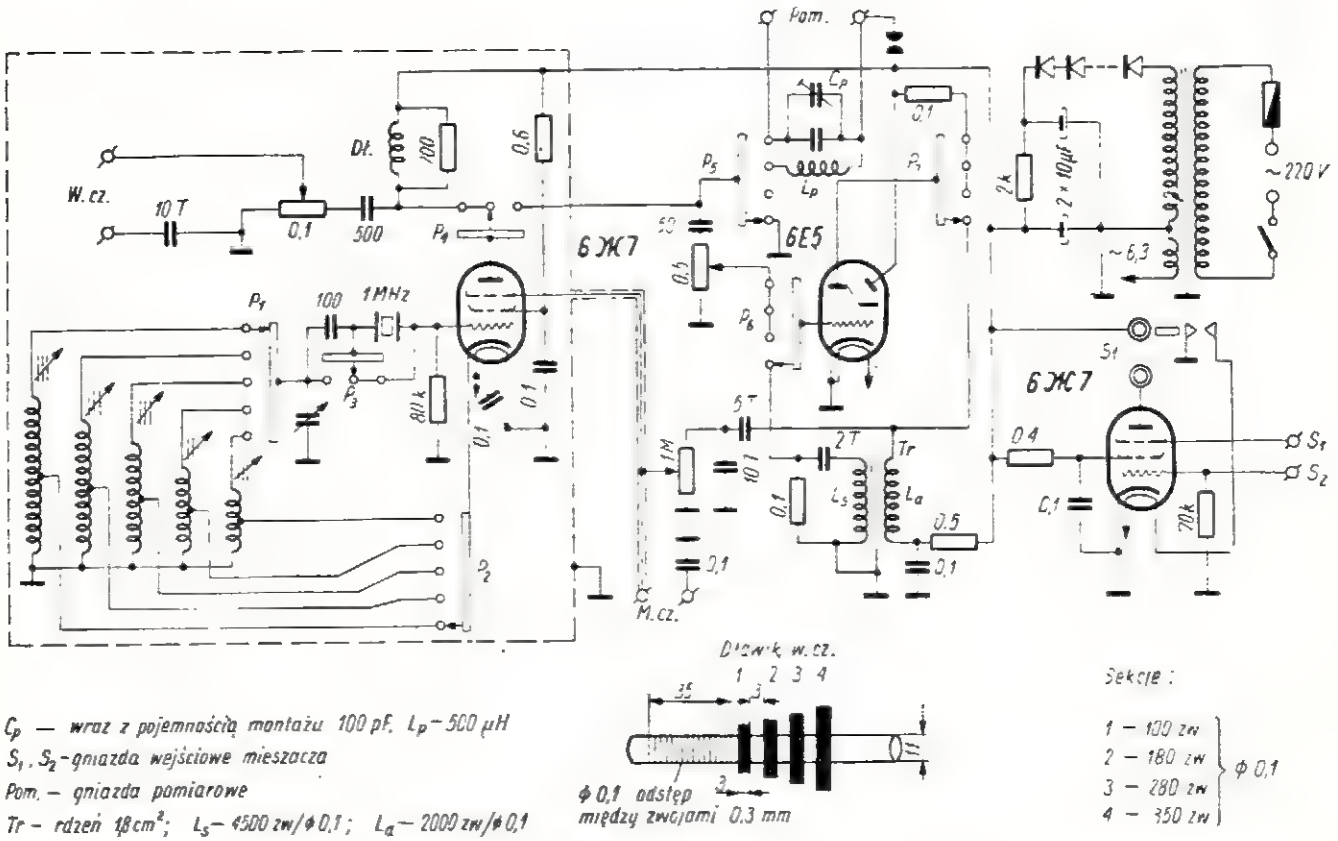
Książka obejmować będzie ogólną charakterystykę techniczno-eksploatacyjną wszystkich rodzajów łączności kolejowej, opisy aparatów telefonicznych, łącznic ręcznych i automatycznych, ich podstawowe układy i konstrukcję. Omówione w niej będą również urządzenia selektorowe, urządzenia telegraficzne oraz będą podane podstawowe wiadomości z teletransmisji. Ponadto zostaną opisane urządzenia rozgłoszeniowe, sygnalizacyjne i radiokomunikacyjne stosowane na kolei.

Książka będzie metodycznym podręcznikiem telekomunikacji kolejowej, przeznaczonym dla studentów „specjalności zabezpieczenia ruchu pociągów" oraz w ograniczonym zakresie dla studentów specjalności „eksploatacji kolei" (Wydz. Komunikacji Politechniki Warszawskiej).

Książka ta będzie mogła być wykorzystana również przez pracowników kolejowej służby łączności na kursach szkoleniowych.

Generator sygnałowy

Oprócz swego zasadniczego przeznaczenia — jako generator częstotliwości — opisany tu przyrząd może służyć jako kalibrator częstotliwości. Można nim również dokonywać pomiaru częstotliwości rezonansowych obwodów w zakresie pokrywanym przez generator, a ponadto indukcyjności od 1 do 25 000 µH i pojemności od 1 do 5000 pF. Wbudowany mieszacz 1-stopniowy pozwala mierzyć częstotliwości metodą dudnień lub zdudniać dwie dowolne częstotliwości pochodzące ze źródeł zewnętrznych.



C_p — wraz z pojemnością montażu 100 pF. L_p – 500 µH
S_1, S_2 – gniazda wejściowe mieszacza
Pom. – gniazda pomiarowe
Tr – rdzeń 1,8 cm²; L_s – 4500 zw/ϕ 0,1; L_a – 2000 zw/ϕ 0,1

Schemat układu przedstawiono na rysunku. Generator posiada zakres częstotliwości od 100 do 20 000 kHz rozbity na 5 podzakresów. Generator w. cz. pracuje w układzie o sprzężeniu katodowym. W siatce generatora włączony jest kwarc 1 MHz. Przy pracy układu jako generator w. cz. lub przy pomiarach L i C, kwarc zwarty jest przełącznikiem P_3. Za pomocą przełącznika P_4 sprzężonego z P_3 anoda generatora podłączona zostaje do potencjometra, z którego dostarczane jest napięcie do gniazd wyjściowych. Skrajna pozycja przełącznika łączy anodę generatora z przełącznikiem P_5, za pomocą którego do gniazd pomiarowych dołączamy L lub C. Znając ich wartości i częstotliwość, przy której następuje rezonans z elementem mierzonym, łatwo obliczamy jego wartość. Wskaźnikiem rezonansu jest tu lampa 6E5. Dogodne napięcie dla zaobserwowania momentu rezonansu dobiera się potencjometrem w siatce wskaźnika. Pozycja przełącznika P_5, w której jest on połączony z wolnym kontaktem, wykorzystywana jest przy pomiarze częstotliwości rezonansowych obwodów. Za pomocą przełącznika P_6 i P_7 lampa 6E5 z układu wskaźnika zmienia się w generator m. cz. Częstotliwość ta moduluje w trzeciej siatce generator w. cz. Głębokość modulacji ustawia się potencjometrem. Lampa mieszacza ze względu na rzadsze używanie ma żarzenie wyłączane. P_5, P_6 i P_7 są przełącznikami sprzężonymi. Wartości cewek generatora w. cz. nie podaje się, gdyż każdy radioamator użyje w obwodzie rezonansowym kondensatora jaki posiada, a indukcyjności cewek dobierze tak, aby otrzymać żądane zakresy. Część zasilająca — konwencjonalna; nie wymaga więc szerszego omawiania.

Na podstawie radz. książki *„Pomiarowe generatory i oscylografy"* opracował *W. Lidke.*

Czy wznowiłeś już prenumeratę na następny kwartał?

Z praktyki radioamatorskiej

JAK WYKONAĆ SAMODZIELNIE KONDENSATOR ZMIENNY O MAŁEJ POJEMNOŚCI

Kondensator powietrzny o zmiennej pojemności można wykonać samodzielnie, bez wielkich trudności. Sposób wykonania podają zamieszczone rysunki.

Rys. 1a przedstawia widok kondensatora zmontowanego na płytce czołowej, rys. 1b pokazuje z boku kompletnie złożony kondensator, rys. 1c — sposób wykonania szczegółów rotora.

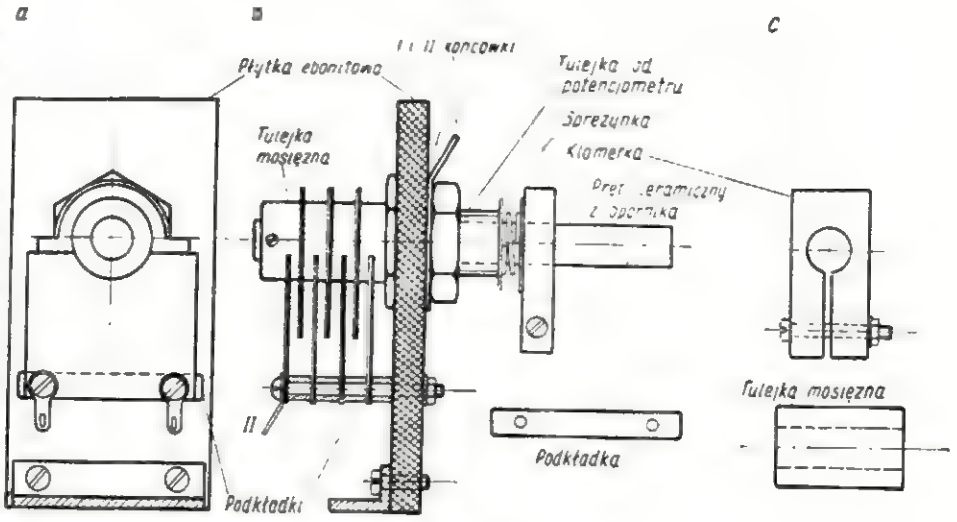
Płytki kondensatora wykonujemy z blaszki mosiężnej o grubości 0,5 mm. Płytka czołowa jest ebonitowa lub winidurowa. Oska, na którą nałożymy pokrętło, jest wykonana ze spalonego opornika ceramicznego, z którego uprzednio (papierem ściernym) usuwamy masę oporową. Tulejka główna, w której obraca się oś rotoru pochodzi z potencjometra. W tulejkę tę należy wpasować ceramiczną oskę, posługując się przy tej pracy wkrętłem o odpowiedniej grubości. Dobry styk pod względem elektrycznym z końcówką i odpowiednia „ciasność" obrotu rotora zapewnia sprężynka, której dociąg regulować można klamerką wykonaną z kawałka aluminium.

Wymiarów na rysunkach nie umieściłem celowo, ze względu na to, że wartość pojemności kondensatora zależna jest od wielkości powierzchni, płytek i od wzajemnej ich odległości między sobą.

Poniżej podaję jeden z przykładów obliczenia pojemności kondensatora z wystarczającą dla nas dokładnością (rys. 2).

Przyjęto następujące oznaczenia:

$E = 1$ — stała dielektryczna powietrza,
$d = 0{,}05$ cm — odstęp pomiędzy powierzchniami płytek w cm,
$n = 7$ — ogólna ilość płytek,
$d_1 = 1$ cm — średnica rotoru,
$d_2 = 2{,}6$ cm — średnica koła wycięcia w statorze,
C — pojemność kondensatora w pF,
s — powierzchnia jednej płytki w cm²,
S — powierzchnia całkowita wszystkich płytek w cm²,



Rys. 1

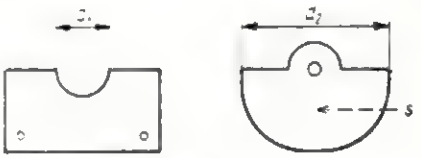
I. Obliczamy powierzchnię jednej płytki rotoru (w statorze pracuje powierzchnia równa powierzchni rotoru):

$$s = \frac{1}{2}\left(\frac{\pi \cdot d_2^2}{4} - \frac{\pi d_1^2}{4}\right) =$$

$$= \frac{1}{2}\left(\frac{3{,}14}{4} \cdot 6{,}76 - \frac{3{,}14}{4} \cdot 1\right) = 2{,}2\ \text{cm}^2$$

II. Obliczamy powierzchnię ogólną wszystkich płytek (w rotorze jest o jedną płytkę mniej):

$$S = s\,(n-1) = 2{,}2\,(7-1) = 13{,}2\ \text{cm}^2$$



Rys. 2

III. Obliczamy pojemność kondensatora:

$$C = \frac{ES}{0{,}9 \cdot 4\pi d} = \frac{13{,}2}{0{,}9 \cdot 4 \cdot 3{,}14 \cdot 0{,}05} =$$

$$= \frac{13{,}2}{0{,}56} = 24\ \text{pF}.$$

M. K.

Nakładem Wydawnictw Komunikacyjnych ukazały się książki:

Stefan Weinfeld

KARTKI Z HISTORII TELEKOMUNIKACJI

Cena 10 zł

Interesująca lektura o powstawaniu i rozwoju telefonu, telegrafu, radia i telewizji.

Henryk Borowski

CEWKI DO ODBIORNIKÓW

Cena 14 zł

Niezbędna książka dla radioamatorów i personelu technicznego w punktach usługowych naprawy sprzętu radiotechnicznego.

Do nabycia w księgarniach „Domu Książki"

APERIODYCZNY WZMACNIACZ ANTENOWY

Jak wiemy, wzmacniacze w.cz. są szeroko stosowane tam gdzie mamy do czynienia ze słabym odbiorem, spowodowanym dużą odległością urządzenia odbiorczego od nadajnika, bądź ograniczonymi możliwościami odbiornika. Przez zastosowanie stopnia wzmacniającego w. cz. jako przystawki do odbiornika lub jako wzmacniacza antenowego, można osiągnąć znaczne polepszenie warunków odbioru.

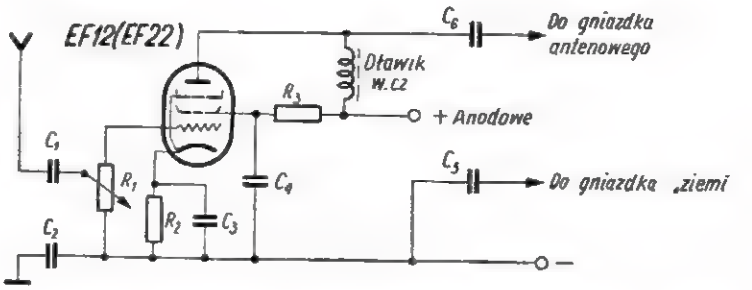
Wzmacniacze antenowe są budowane jako wzmacniacze szerokowstęgowe i znajdują zastosowanie przy odbiorze fal średnich i długich, a także fal krótkich, ultrakrótkich oraz programów telewizyjnych. Potrzeba stosowania wzmacniaczy antenowych zachodzi również przy tzw. antenach zbiorowych. Instalowane są one przeważnie na strychach jako wzmacniacze wielostopniowe.

Jeden z prostszych układów wzmacniaczy w. cz., jednostopniowy wzmacniacz aperiodyczny przedstawiono na rys. 1. Pojemnościowe wyjście tego wzmacniacza jest połączone z gniazdkami anteny i ziemi odbiornika. Napięcie żarzenia, jak i anodowe możemy uzyskiwać bezpośrednio z odbiornika. Jeśli by przy tego rodzaju zasilaniu przystawki miało nastąpić przeciążenie zasilacza w posiadanym odbiorniku, można wykonać prosty i tani zasilacz według rys. 2.

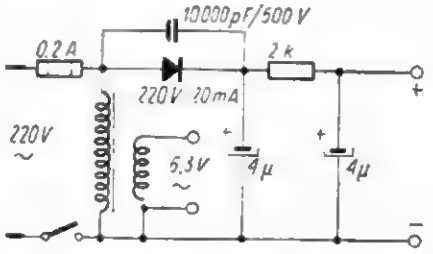
Przy odbiornikach uniwersalnych, lampę *EF12* można żarzyć z transformatorka dzwonkowego który ma uzwojenie dające 6 V. Napięcie anodowe pobiera się wówczas z odbiornika, co przy poborze prądu przez lampę *EF12* (10 mA) nie powinno mieć wpływu na pracę zasilacza aparatu radiowego. Przewód doprowadzający napięcie anodowe do przystawki dołącza się do drugiego kondensatora elektrolitycznego zasilacza lub do wysokoomowego uzwojenia transformatora głośnikowego od strony plusa aparatu radiowego. W przypadku zastosowania transformatorka żarzeniowego, jeden z końców uzwojenia 6 V łączy się z masą przystawki. Chassis przystawki musi być połączone z chassis odbiornika.

Jeżeli odbiornik jest uniwersalny, należy w przewód łączący oba chassis włączyć szeregowo kondensator 10 000 pF o napięciu pracy nie niższym niż 500 V.

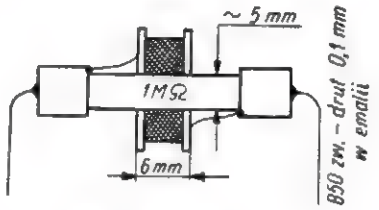
Tego typu wzmacniacz aperiodyczny może być stosowany jako przystawka do różnych odbiorników, w szczególności zaś nadaje się do odbiorników prostych, jednoobwodowych, powiększając zasięg odbioru — pomijając inne, wynikające z zastosowania korzyści.



Rys. 1. Schemat wzmacniacza aperiodycznego do fal średnich i długich



Rys. 2. Zasilacz wzmacniacza antenowego



Rys. 3. Dławik w. cz.

Dławik w. cz. wykonamy na starym oporniku według rys. 3.

Zestawienie kondensatorów i oporników

R_1 — potencjometr 10 do 20 kΩ
R_2 — opornik 500 Ω/1 W
R_3 — „ 500 000 Ω/¼ W
C_1 — kondensator 200 pF 500 V
C_2 — „ 5000 pF 500 V
C_3 — „ 50 000 pF 250 V
C_4 — „ 0,1 µF 500 V
C_5 — „ 5000 pF 500 V
C_6 — „ 100 do 500 pF 250 V.

J. B.

LAMPA 6P3S JAKO ODPOWIEDNIK LAMPY G807

Wiele kłopotu przysparza niejednokrotnie użytkownikom telewizorów „Wisła A", „Białoruś" i in. nabycie lampy *G807*, która współpracuje z generatorem wysokiego napięcia.

Uszkodzoną lampę *G807* można w prosty sposób zastąpić łatwo dostępną i tańszą lampą *6P3S* (szklaną). Nie wymaga to specjalnych przeróbek i ogranicza się do zamiany cokołu oraz umocowania metalowego cylinderka na wierzchu balonu lampy *6P3S* z uszkodzonej lampy *G807*. A oto kilka uwag w tej sprawie.

Nóżki lampy *6P3S* łączymy — patrz rysunek — drutem miedzianym o średnicy około 0,5 mm z odpowiednimi nóżkami w cokole lampy *G807* z tym jednak, że od nóżki *3* odprowadzamy kawałek drutu w izolacji na zewnątrz cokołu.

W tym celu czystą benzyną przemywamy wierzch balonu lampy *6P3S* i pokrywamy go cienką warstwą kleju (Cristal-cement), pozostawiając do czasu wyschnięcia. W międzyczasie smarujemy klejem dolną część

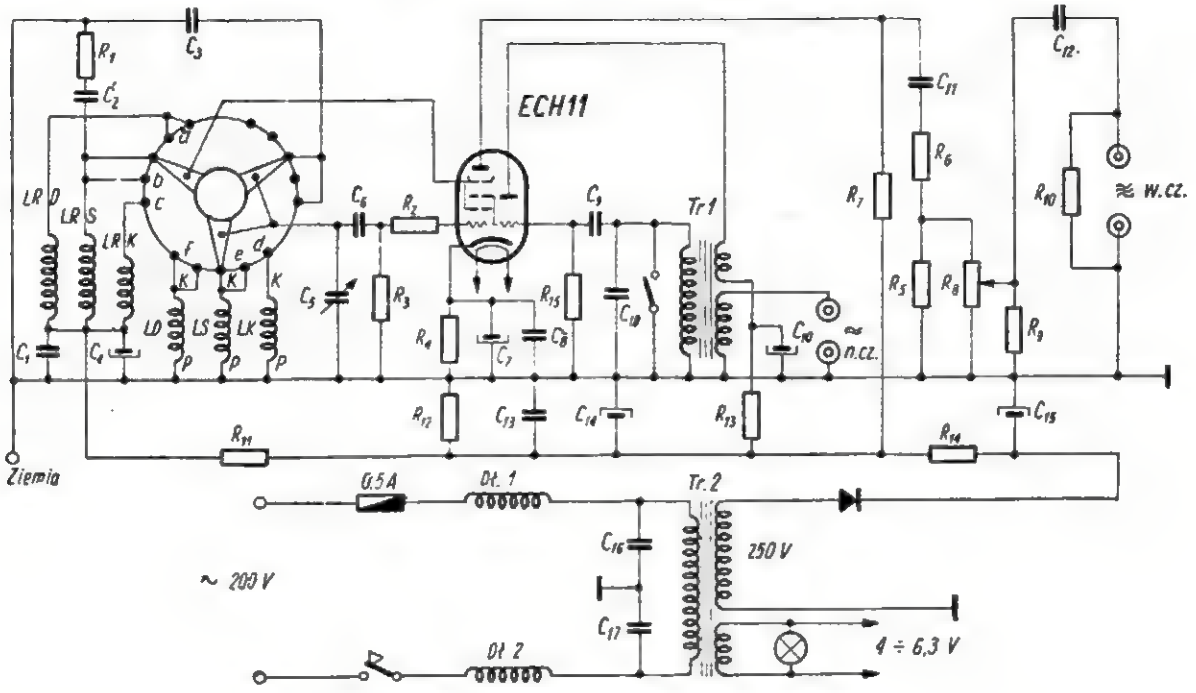
PROSTY GENERATOR SYGNAŁOWY

Układ małego i stosunkowo prostego generatora amatorskiego przedstawiono na rys. 1. Pokrywa on zakresy fal krótkich, średnich i długich (od 16 do 2750 m). Samo wykonanie nie powinno nastręczać specjalnych trudności.

Jak zwykle, zaczynamy od przygotowania potrzebnego materiału, gotowych. Będą one umieszczone na płytce bakelitowej o wymiarach 55 × 55 mm i grubości 2 mm (przy użyciu rdzeni do cewek podanych poniżej). Dla innych rdzeni wymiar płytki może ulec drobnym zmianom. Sposób rozmieszczenia cewek na płytce pokazuje rys. 2. Cewkę krótkofalową można wykonać na

lii + bawełna o ⌀ 0,25 mm. Drut nawijamy między zwojami cewki *LK*. Cewki *LS*, *LRS*, *LD* i *LRD* nawinięte są na rdzeniach typu „Dralowid" (szpulkowe) i mają następujące ilości zwojów:

LS — 87 zwojów, drut miedziany ⌀ 0,25 mm, emalia + bawełna,
LRS — 30 zwojów, drut miedziany ⌀ 0,25 mm, emalia + bawełna,
LD — 300 zwojów, drut miedziany ⌀ 0,18 mm, emalia + bawełna,
LRD — 40 zwojów, drut miedziany ⌀ 0,18 mm, emalia + bawełna.



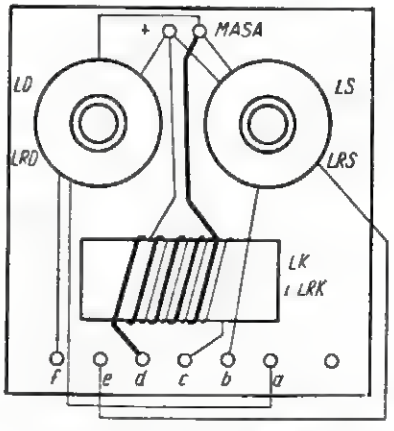
Rys. 1. Schemat ideowy generatora sygnałowego

sprawdzenia kondensatorów i oporników oraz innych detali. Chassis najlepiej wykonać z blachy aluminiowej o wymiarach 160 × 200 × × 50 mm. Z powodzeniem może to być również chassis od jakiegoś starego odbiornika. Cewki wykonamy we własnym zakresie lub użyjemy rdzeniu ferromagnetycznym lub jako „powietrzną" na rurce preszpanowej o średnicy ok. 20 mm.

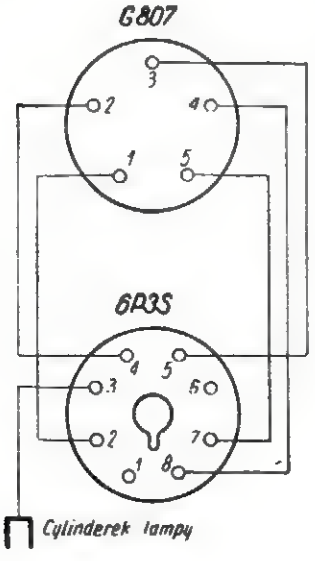
Uzwojenie *LK* będzie miało 12 zwojów z drutu miedzianego, posrebrzonego lub pobielonego cyną, o ⌀ 1 mm. Uzwojenie *LRK* — 8 zwojów z drutu miedzianego w ema-

Dla innego typu rdzeni np. krzyżakowych ilości zwojów będą wynosiły odpowiednio:

LS — 84 zwoje, drut miedziany, ⌀ 0,2 mm, emalia + bawełna,



Rys. 2. Płyta montażowa zespołu cewek



metalowego cylinderka i pozostawiamy również aż do wyschnięcia. Z kolei smarujemy jeszcze raz (cienko) wierzch balonu lampy *6P3S* i cylinderek, ściskając je mocno razem aż do całkowitego zaschnięcia kleju. Drut od nóżki 3 odpowiednio skracamy i po oczyszczeniu lutujemy do cylinderka. Jak wykazały wielokrotne próby — lampa *6P3S* pracuje jako odpowiednik lampy *G807* zupełnie sprawnie i nie powoduje jakichkolwiek zaburzeń w pracy telewizora.

inż. *J. Brdulak*

LRS — 28 zwojów, drut miedziany, ⌀ 0,2 mm, emalia + bawełna,
LD — 280 zwojów, drut miedziany, ⌀ 0.15 mm, emalia + bawełna
LRD — 40 zwojów, drut miedziany, ⌀ 0,2 mm, emalia + bawełna.

Przełącznik zakresów 3 × 5 kontaktowy można wykonać we własnym zakresie. Transformator *Tr1* wykonamy na rdzeniu o przekroju około 1 cm². Doskonale do tego celu będzie nadawał się rdzeń np. od dławika aparatu *DKE*. Uzwojenie pierwotne 850 zwojów drutu miedzianego o średnicy 0,18 mm, w emalii. Wtórne dla sprzężenia zwrotnego — 400 zwojów i dla wyjścia m. cz. — 600 zwojów. Oba uzwojenia nawijamy drutem 0,18 mm w emalii. Transformator sieciowy *Tr2* ma uzwojenie pierwotne 220 V i anodowe 350 V/mA. W zależności od tego, czy na prostownik użyjemy lampy czy diod germanowych, wykonujemy odpowiednie uzwojenie żarzenia lampy, lub je pomijamy. Z powodzeniem można zastosować również prostownik selenowy. Dla kontrolowania napięcia sieci możemy wykonać dodatkowe uzwojenie żarzenia żarówki kontrolnej 4 lub 6,3 V.

Dławiki sieciowe w. cz. *Dł1* i *Dł2* można wykonać również samodzielnie lub w przypadku dużych trudności — pominąć. Wykonanie dławików jest proste, a zastosowanie w zasilaczu polepsza warunki pracy generatora.

Spis części

Oporniki

R_1 — 1000 Ω/½ W
R_2 — 150 Ω/1 W
R_3 — 0,1 MΩ/¼ W
R_4 — 300 Ω/½ W
R_5 — 200 Ω/½ W
R_6 — 150 Ω/¼ W
R_7 — 10 000 Ω/1 W
R_8 — potencjometr 5000 Ω (log)
R_9 — 300 Ω/¼ W
R_{10} — 200 Ω/1 W
R_{11} — 30 000 Ω/1 W
R_{12} — 50 000 Ω/4 W
R_{13} — 30 000 Ω/2 W
R_{14} — 15 000 Ω/4 W
R_{15} — 30 00 Ω/¼ W

Kondensatory

C_1 — 0,1 μF/750 V
C_2 — 100 pF/500 V mikowy
C_3 — 350 pF/500 V
C_4 — 4 μF/350 V
C_5 — 360 pF strojeniowy powietrzny
C_6 — 50 pF mikowy
C_7 — 25 μF katodowy elektrolit.
C_8 — 0,1 μF/500 V
C_9 — 65 000 pF/500 V
C_{10} — 4 μF/350 V
C_{11} — 50 pF mikowy
C_{12} — 50 pF mikowy
C_{13} — 0,1 μF/1500 V
C_{14} — 8 do 16 μF/450 V
C_{15} — 8 do 16 μF/450 V
C_{16} — 5000 pF/2000 V
C_{17} — 5000 pF/2000 V

Lampy: ECH11 lub inne, jak np. *ECH21, ECH4* itp.

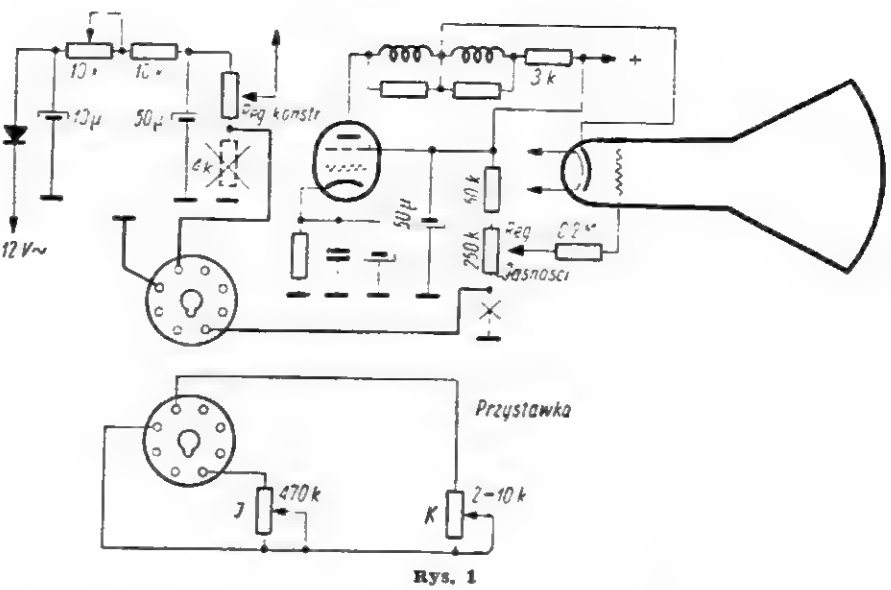
J. B.

ZDALNA REGULACJA TELEWIZORA „RUBENS"

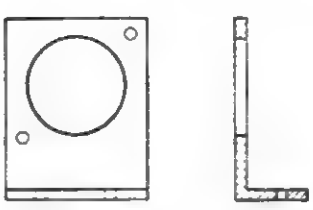
Bardzo popularne w swoim czasie i rozprowadzane jako jedne z pierwszych w naszym kraju odbiorniki telewizyjne „Rubens" jeszcze dzisiaj można spotkać u wielu telewidzów. Ich właściciele bardzo często odczuwają brak możliwości zdalnego sterowania jasności i kontrastu obrazu. Dlatego też z pewnością wielu radioamatorów zainteresuje prosty sposób uzupełnienia tego braku, a przez to unowocześnienia aparatu.

Do tego celu najwygodniej jest wykorzystać przystawkę zdalnego sterowania typu „Belweder" (cena detaliczna 100 zł). W przystawce tej wymieniamy potencjometr 220 kΩ (oznaczenie na gałce — „K") na inny o wartości 2—10 kΩ. W przypadku trudności z nabyciem takiego potencjometra można ewentualnie przerobić istniejący według przepisu podanego w „Radioamatorze" (nr 6/1958).

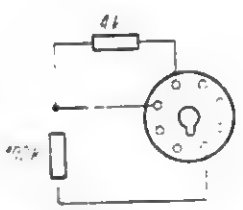
Schemat przyłączenia przystawki do aparatu jest pokazany na rys. 1 i z pewnością nie będzie przedstawiał trudności, nawet dla najmniej zaawansowanych radioamatorów. Oktalową podstawkę dla wtyku przystawki najwygodniej jest zamontować na wsporniku z blachy żelaznej o grubości 1 mm lub aluminiowej — 2 mm, wykonanej według rys. 2. Rozmiary i rozmieszczenie otworów zależne są od rodzaju zastosowanej podstawki oktal. Wspornik umieszczamy na tylnej krawędzi chassis, w jego środku. W tekturowej tylnej ściance należy oczywiście wyciąć odpowiednio umieszczony okrągły otwór. Dla umożliwienia pracy telewizora bez przystawki zdalnego sterowania najwygodniej jest stosować wtyk zastępczy wykonany z podstawki lampowej typu oktal według rys. 3.



Rys. 1



Rys. 2



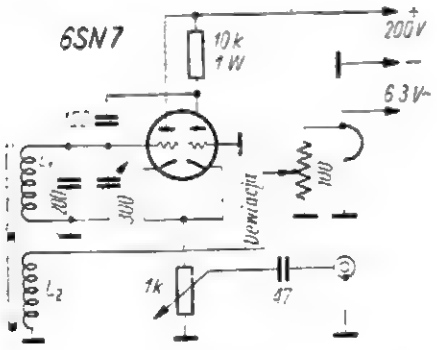
Rys. 3

K. Widelski

PROSTY WOBULATOR

Z A POMOCĄ wobulatora i oscyloskopu można szybko zdjąć krzywą selektywności odbiornika, dobrać odpowiednie sprzężenie w filtrach pośr. cz. itd. Opisany niżej wobulator jest łatwy do wykonania i służy do zdejmowania charakterystyki filtrów pośr. cz. w odbiorniku superheterodynowym.

Wobulator pracuje na podwójnej triodzie *6SN7* w układzie generatora o sprzężeniu katodowym z modulacją częstotliwości — rys. 1. Dla uzyskania modulacji częstotliwości cewka obwodu nawinięta jest na



Rys. 1

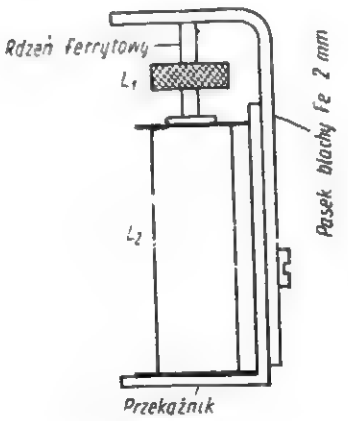
rdzeniu ferrytowym, który znajduje się w polu elektromagnesu zasilanego prądem 50 Hz, co powoduje zmianę indukcyjności cewki, a tym samym i generowanej częstotliwości. Wielkość dewiacji można regulować w szerokich granicach potencjometrem 100 Ω zasilającym elektromagnes.

Przyrząd zmontowany został na małym chassis aluminiowym. Zasilanie doprowadzone trzema giętkimi przewodami zakończonymi cokołem oktalowym.

Cewka L_1 nawinięta na rdzeniu ferrytowym zawiera 140 zwojów o Φ 0,2 mm w emalii i jedwabiu (700 µH). Jako elektromagnes L_2 zastosowano stary przekaźnik telefoniczny, którego uzwojenie liczy 1850 zwojów o Φ 0,2 mm w emalii. Rdzeń ferrytowy z nawiniętą cewką wklejono (klejem „nitro") pomiędzy rdzeń przekaźnika a dodatkowy pasek blachy stanowiącej jarzmo — rys. 2.

Uzyskane zmiany indukcyjności cewki są bardzo znaczne; np. przy przepływie prądu ok. 0,1 A przez uzwojenie magnesujące—indukcyjność cewki obwodu maleje z 700 µH do ok. 150 µH.

W celu sprawdzenia charakterystyki wzmacniacza pośr. cz. w odbiorniku, do siatki pierwszej lampy (mieszacza) doprowadza się sygnał z wobulatora (odłączając uprzednio obwód wejściowy).



Rys. 2

Zdetektorowany sygnał doprowadzony do oscyloskopu umożliwia obserwację charakterystyk filtrów.

J. Augustynowicz

Rozwiązujemy sami...

Rozwiązanie zadań z nru 12/59

1 zadanie

$I_x = 100$ mA — $I = 100$ mA — 1 mA = 99 mA

$I \cdot R = I_x \cdot R_x$

stąd $R_x = \frac{I \cdot R}{I_x} = \frac{0{,}001\ \text{A} \cdot 100\ \Omega}{0{,}099\ \text{A}} =$

$= \frac{0{,}1}{0{,}099} = \frac{100}{99}$

$R_x = \frac{100}{99}\ \Omega$

2 zadanie

Moc $P = I \cdot U = I^2 \cdot R$

stąd $I = \sqrt{\frac{P}{R}}$

Po podstawieniu znanych wartości otrzymamy

$I = \sqrt{\frac{150}{400}} = \sqrt{0{,}375} = 0{,}6124$

$I = 0{,}6124$ A

3 zadanie

$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{C_1 + C_2}{C_1 \cdot C_2}$

$C = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} = \frac{1{,}5 \cdot 3}{1{,}5 + 3} = \frac{4{,}5}{4{,}5} = 1\,\mu\text{F}$

$U = I \frac{1}{\omega C} = \frac{0{,}1 \cdot 10^6}{2\pi \cdot \frac{100}{\pi} \cdot 1} =$

$= \frac{10^5}{200} = 500$ V

U (źródła) = 500 V

$U_1 = I \frac{1}{\omega C_1} = \frac{0{,}1 \cdot 10^6}{2\pi \cdot \frac{100}{\pi} 1{,}5} =$

$= \frac{10^6}{3000} = 333{,}3$ V

U_1 (na C_1) = 333,3 V

$U = U_1 + U_2$

Stąd

$U_2 = U - U_1 = 500 - 333{,}3 =$

$= 166{,}7$ V

U_2 (na C_2) = 166,7 V

KF UKF

NOWOCZESNA PRZYSTAWKA UKF

JEDNOLAMPOWE przystawki UKF umożliwiające odbiór programu radiofonicznego transmitowanego na falach metrowych lub dźwięku towarzyszącego programowi telewizyjnemu są wciąż popularne wśród radioamatorów. Ich bezsprzeczną zaletą jest taniość i prostota konstrukcji; niektóre odbiorniki fabryczne (np. typu Podhale lub Śląsk) są wyposażone w dodatkowy stopień dla tego zakresu. Przystawka posiada jednak jedną podstawową wadę, a mianowicie silnie promieniuje na zewnątrz wytwarzany przez siebie sygnał. Jest to charakterystyczna cecha układu superreakcyjnego, który — jak wiemy — nie jest niczym innym, tylko oscylatorem o odpowiednio dobranych warunkach pracy. Promieniowanie zaś własnego sygnału jest oczywiście równoznaczne z zakłócaniem odbioru innym. Dlatego właśnie detektor superreakcyjny z reguły jest poprzedzany stopniem wielkiej częstotliwości — nie dla uzyskania wzmocnienia lub selektywności, lecz przede wszystkim dla izolowania oscylującego detektora od anteny. Uproszczony schemat takiej przystawki pokazuje rys. 1.

Promieniowanie tego typu przystawki, choć oczywiście znacznie słabsze niż w przypadku sprzęgania detektora wprost z anteną występuje nadal, nawet w najbardziej dokładnie opracowanych i wykonanych układach fabrycznych. Sprzężenie z anteną zachodzi tutaj przede wszystkim wskutek szkodliwych pojemności montażu, których nie udaje się w praktyce zlikwidować bez reszty.

Najbardziej pogarsza tę sytuację fakt, iż układ pracuje bez przemiany częstotliwości i wszystkie obwody z anteną włącznie (dipol) są nastrojone na jedną częstotliwość, właśnie tę generowaną w układzie. Ponieważ ponadto przystawka pracuje na częstotliwościach rzędu 100 MHz, to nawet bardzo niewielkie pojemności i niepożądane sprzężenia mogą spowodować zakłócenia o dość znacznym zasięgu.

Powyższe względy między innymi zadecydowały o tym, że w produkcji przemysłowej tego typu przystawki nie odegrały większej roli. W krajach europejskich rozwinęła się produkcja odbiorników radiofonicznych z zakresem *UKF* w układzie pełnej superheterodyny *AM/FM*, w USA natomiast szeroką popularność zdobyły urządzenia zwane „FM Tuner" przyłączane do szeroko rozpowszechnionych tam wzmacniaczy akustycznych wysokiej jakości (Hi-Fi). Taki „FM Tuner" nie jest oczywiście niczym innym jak tylko odbiornikiem z przemianą częstotliwości, nie wyposażony w stopnie m. cz.

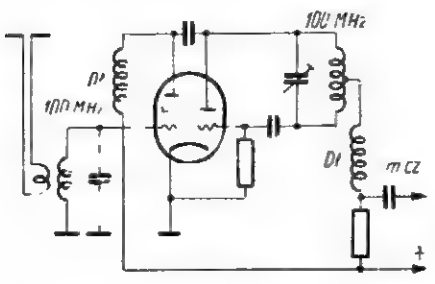
Tym nie mniej eksperymentujących radioamatorów nadal kusi prosty układ superreakcji i dlatego z pewnością wielu z nich zainteresuje przystawka *UKF* w swej nowoczesnej postaci, nie powodująca zakłócania odbioru innym.

Schemat blokowy przystawki pokazano na rys. 2.

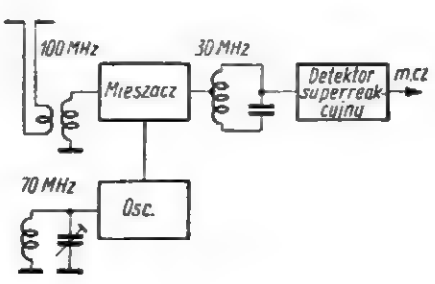
W tym miejscu warto wyjaśnić, że mimo tak poważnego rozbudowania, układ pozostaje nadal jednolampowy, a więc prosty i tani.

Detektor superreakcyjny w tym układzie, dzięki zastosowaniu przemiany częstotliwości, pracuje i generuje drgania o częstotliwości znacznie różniącej się od częstotliwości stacji emitującej program. Jest to jednocześnie częstotliwość stosunkowo mała, rzędu 30 MHz; droga do anteny jest dla tych drgań bardzo utrudniona, przy tym zaś sama antena jest do ich promieniowania niedopasowana.

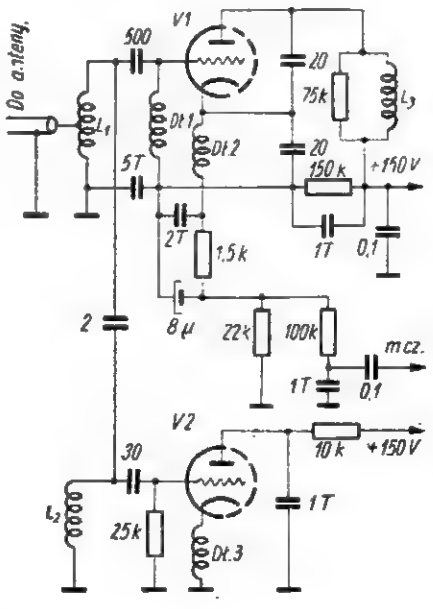
Pełny schemat układu przedstawiony jest na rys. 3. Aczkolwiek na pierwszy rzut oka wydaje się on nieco skomplikowany, to jednak przy bliższym rozpatrzeniu okazuje się, że tak nie jest. Sygnały z anteny indukowane w obwodzie wejściowym złożonym z cewki L_1 i pojemności montażu podawane są przez kondensator sprzęgający 500 pF do siatki sterującej jednej części podwójnej triody o dużym nachyleniu *ECC85* (V1). Jednocześnie do tejże siatki doprowadzone są poprzez



Rys. 1. Uproszczony schemat zwykłej przystawki UKF

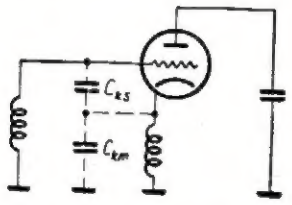


Rys. 2. Schemat blokowy nowoczesnej przystawki UKF



Rys. 3. Schemat ideowy nowoczesnej przystawki UKF

kondensator sprzęgający 2 pF drgania lokalnej heterodyny, zbudowanej na drugiej części podwójnej triody (*V2*). Heterodyna oscyluje w popularnym układzie Colpittsa, przy czym jako dzielnik napięcia w. cz. wykorzystane są pojemności międzyelektrodowe i montażu. Schemat na rys. 4 uwidacznia te decydujące o pracy układu pojemności.

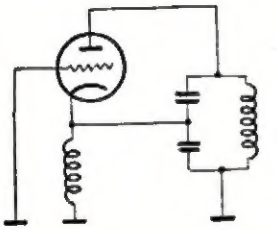


Rys. 4. Schemat uproszczonego układu heterodyny

W obwodzie anodowym triody *V1* znajduje się obwód pośr. cz., nastrojony na częstotliwość różnicową

$$f_{sygnału} - f_{osc.} = f_{posr.} = 30 \text{ MHz}.$$

Jak dotychczas więc, układ jest klasycznym przykładem przemiany częstotliwości, bowiem w obwodzie anodowym lampy *V1* otrzymujemy sygnał o częstotliwości pośredniej*).



Rys. 5. Schemat uproszczonego układu oscylatora superreakcyjnego

Zwróćmy jednak uwagę na sposób włączenia tego obwodu do układu — rys. 5. Jest to układ oscylatora w trójpunktowym układzie. Dla częstotliwości 30 MHz siatka jest praktycznie uziemiona przez dużą pojemność 500 pF i maleńką indukcyjność L_1; uziemiona jest również przez pojemność jedna część obwodu, anoda dołączona do drugiej części obwodu, zaś katoda do pojemnościowego dzielnika napięcia w. cz. Aby układ pracował zadowalająco jako detektor superreakcyjny, siatka sterująca połączona jest poprzez dławik w. cz. $Dł_1$ i opornik 150 kΩ z plusem napięcia zasilającego. Optymalny kształt napięcia tłumiącego oscylacje w. cz. (drgania zbliżone kształtem do zębów piły o częstotliwości około 30 kHz) zapewnia filtr *RC* (1500 Ω, 2000 pF) w obwodzie katody. Drgania o częstotliwości akustycznej odtwarzane w układzie detektora superreakcyjnego podawane są do wyjścia przystawki poprzez układ korekcyjny *RC* (100 kΩ, 1000 pF).

Próbny model układu wykonano na lampie typu *ECC85* z przystosowaniem do odbioru Warszawy III (97,6 MHz).

Dane dotyczące cewek

Cewka L_1 — 8 zwojów drutu ⌀ 1,0 mm; średnica cewki 10 mm, długość około 15 mm;

cewka L_2 — 11 zwojów z drutu srebrzonego ⌀ 1,0 mm; średnica cewki 12 mm, długość ok. 15 mm;

cewka L_3 — 24 zwoje drutu ⌀ 0,5 mm; średnica cewki 12 mm, długość 20 mm.

Dane dotyczące dławików w. cz.

$Dł_1$ (siatkowy mieszacza) — 60 zwojów drutu ⌀ 0,25 mm, zwój przy zwoju na rurce o średnicy 8 mm;

$Dł_2$ (katodowy mieszacza) — 125 zwojów drutu ⌀ 0,25 mm, jak wyżej;

$Dł_3$ (katodowy oscylatora) — 30 zwojów drutu ⌀ 0,25 mm, zwój przy zwoju na rurce o średnicy 6 mm.

Cewki L_1 i L_2 są powietrzne, L_3 nawinięta na rurce preszpanowej. Cewkę L_1 i L_2 stroimy przez ściśnianie lub rozciąganie zwojów, co zmienia ich indukcyjność.

Montaż układu należy przeprowadzić bardzo ostrożnie, stosując miniaturowe elementy o dobrej jakości, np. ceramiczne i przestrzegając wszelkich zasad prawidłowej konstrukcji urządzeń *UKF* (uziemienie w jednym punkcie blisko katody lampy oraz jak najkrótsze połączenia pomiędzy poszczególnymi elementami).

Przedstawiony układ jest o tyle prostszy w konstrukcji od normalnie stosowanych, że detektor superreakcyjny pracuje na znacznie mniejszej częstotliwości i ewentualne niedociągnięcia w montażu nie mają tak radykalnego wpływu jak przy pracy bez przemiany częstotliwości około 95 MHz.

Uruchomienie przystawki należy rozpocząć od sprawdzenia działania heterodyny. Jeśli pracuje ona poprawnie, to przyrząd pomiarowy o zakresie 10 mA załączony w szereg z opornikiem anodowym 10 kΩ powinien wskazywać zmiany wartości prądu anodowego przy zrywaniu drgań, np. przez dotykanie ręką do obwodu.

Drgania nie powinny się zrywać po przestrojeniu oscylatora przez ścieśnienie lub rozciągnięcie zwojów cewki.

Normalny prąd anodowy dobrze pracującego oscylatora wynosi ok. 5,5 mA.

Po sprawdzeniu pracy oscylatora przyłączamy wyjście przystawki do wzmacniacza m. cz. Wzmacniacz ten, w przypadku większej odległości od stacji nadawczej powinien zapewniać dość duże wzmocnienie; na czas prób korzystne jest prowizoryczne dobudowanie dodatkowego stopnia wzmocnienia. Antenę dipolową dołączamy za pomocą kabla koncentrycznego do drugiego zwoju cewki obwodu siatkowego — licząc od strony ziemi.

Zestrojenie przystawki polega na dobraniu właściwej częstotliwości oscylatora (około 70 MHz dla Warszawy III), czego sprawdzianem będzie usłyszenie audycji oraz na dostrojeniu obwodu wejściowego na maksimum siły głosu.

Przy braku audycji o właściwej pracy generatora superreakcyjnego świadczy charakterystyczny szum. Gdyby drgania w nim nie wzbudzały się, a to wskutek znacznie zmienionych pojemności montażu, korzystne w pewnych przypadkach może być powiększenie pojemności katoda — masa przez dołączenie małego trymera 2—6 pF. Na ogół jednak przy niezbyt dużych oddległościach (do 30 km) i dobrej antenie nie powinno być większych trudności przy uruchamianiu przystawki. Na większych odległościach korzystne jest wstępne zestrojenie przystawki za pomocą generatora sygnałowego. W bezpośrednim sąsiedztwie stacji nadawczej (do kilku kilometrów) można stosować zamiast anteny dipolowej kawałek (1—2 m) zwykłego przewodu lub antenę odbiornika *AM*.

Po uruchomieniu i zestrojeniu przystawki trzeba bezwzględnie sprawdzić, czy jej praca nie zakłóca odbioru telewizyjnego w najbliższym sąsiedztwie. W razie powodowania zakłóceń trzeba lekko przestroić w górę obwód pośr. cz. i oscylatora przez niewielkie rozciągnięcie zwojów ich cewek.

W układzie nie jest przewidziane podstrajanie oscylatora, bowiem je-

go stabilność jest zadowalająca i przy prawidłowym montażu nie wymaga on korekcji (stabilizacja pracy następuje po upływie około 10 minut od załączenia przystawki). W przypadku złej stabilności oscylatora, np. wskutek wahań napięcia zasilającego, można domontować równolegle do cewki mały, lekko obracający się trymer ceramiczny 2—6 pF z dolutowaną osią lub też zastosować jakikolwiek inny kondensator zmienny o pojemności tego rzędu. W braku tak małego kondensatora można ewent. zastosować większy, dołączając go do któregoś z niższych odczepów cewki. Oczywiście, po wszystkich tych manipulacjach cewkę oscylatora należy ponownie dostroić przez rozciągnięcie jej zwojów.

K. W.

*) Opornik 75 kΩ (równoległy do cewki) zapewnia właściwą dla *FM* szerokość przenoszonej wstęgi — przyp. aut.

„Sprzedam niedrogo krótkofalowy odbiornik bateryjny trzyzakresowy — czynny — wraz z akumulatorem. Wyporski, Wesoła k/Warszawy, Świerczewskiego 2".

Czynem uczcimy Tysiąclecie

Podajemy dalszy ciąg wykazu książek przekazanych przez redakcję mies. „Radioamator" Radioklubowi LPŻ w Kielcach (ul. Stalina 14) oraz Harcerskiemu Ośrodkowi Łączności w Rawiczu Wlkp. (ul. Ignacego Buszy 5).

Apelujemy jednocześnie o szersze włączenie się do podjętej przez nas akcji.

33. Zasilacze — 5 egz. — WK 1957
34. Tranzystory w radiotechnice — 5 egz. — WK 1958
35. Własności i zastosowanie tranzystorów — 5 egz. — WK 1957
36. Urządzenia Hi-Fi — PWT 1959
37. Obliczanie obwodów generatorów UKF i KF — WK 1957
38. BHP w praktyce radioamatorskiej — 2 egz. — PWT 1955
39. Amatorskie nadajniki i odbiorniki ultrakr. — PWT 1955
40. Jak pracuje automatyczna centrala telefon. — Czytelnik 1959
41. Ucho elektryczne — Czytelnik 1949
42. Telewizja — Czytelnik 1948
43. Służba ruchu telekomunikacyjnego — WK 1959
44. Elektron — Czytelnik 1950
45. Zasady telewizji — WK 1957
46. Miernictwo radiotechniczne — PWZ 1951
47. Urządzenia radioodbiorcze — PWSZ 1951
48. Elektrotechnika elementarna — PWT 1954
49. Warsztat radioamatora — PR 1953
50. Naprawa i zestrajanie radioodbiorników — ZNP 1946
51. Podstawy elektrotechniki — PWSZ 1946
52. Wireless World 10/1958
53. Urządzenia radio-komunikacyjne z projektowaniem — 5 egz. — WK 1957
54. Jak zbudować odbiornik kryształkowy — WK 1955
55. Zakłócenia przemysłowe przy odbiorze radiowym i ich zwalczanie

Odpowiedzi redakcji

P. W. Lewkowicz, Kutno

Artykuł pt. „Konstrukcja i obliczenie woltomierza lampowego" został już redakcyjnie opracowany i w niedługim czasie będzie oddany do druku. Ze względu na dość dużą objętość opublikujemy go w dwóch kolejnych częściach. Korekta była konieczna; poprawność ujęcia i stylu obowiązuje również w artykułach technicznych, decyduje bowiem o ich zrozumiałości.

P. inż. Z. Lachowicz, Jelenia Góra

Prośbie wyrażonej w liście uczynimy zadość; schemat i opis telewizora Orion typ AT 504 zamieścimy w jednym z najbliższych numerów. Dziękujemy za przesłane życzenia.

P. J. Ungier, Marciszów

Prośbę o opublikowanie schematu telewizora Rubin 102 postaramy się zrealizować w jednym z tegorocznych numerów naszego miesięcznika. Schemat ideowy i opis odbiornika telewizyjnego „Rubin" były opublikowane w zeszłorocznym numerze listopadowym naszego miesięcznika. Z uwagi na ograniczoną ilość miejsca przeznaczonego dla działu „Przegląd schematów" nie możemy niestety zamieszczać schematów i opisów dotyczących poszczególnych odmian danego typu (podstawowego) sprzętu odbiorczego. Dziękujemy za pozdrowienia.

P. A. M., Warszawa-Okęcie

Artykuł pt. „Wskazówki do obliczania przyrządów lampowych" zatrzymujemy jako rezerwę do ew. późniejszego wykorzystania. Mamy bowiem w przygotowaniu do druku artykuł innego autora na podobny temat. Jest on przejrzyście i bardzo wyczerpująco opracowany, dlatego dajemy mu pierwszeństwo w opublikowaniu.

W sprawie wyposażenia odbiorników telewizyjnych

W związku z licznymi zapytaniami i reklamacjami odnośnie wyposażenia odbiorników telewizyjnych (podanym w nrze 2/1960, str. 51 mies. Radioamator) wyjaśniamy — po porozumieniu się z autorem artykułu — iż w chwili, gdy autor przekazał artykuł do redakcji — projektowane było takie właśnie wyposażenie odbiornika.

Po przekazaniu odbiorników do sprzedaży ustalono, że urządzenie do zdalnego sterowania nie będzie wchodzić w skład pełnego wyposażenia. Można je nabywać dodatkowo w cenie 103 zł.

Wszystkie pozostałe elementy wchodzą w skład wyposażenia odbiornika. W razie nieotrzymania ich należy reklamować w Wojewódzkich Zarządach Zakładów Usług Radiotechnicznych i Telewizyjnych.

P. T. Kopański, Otwock

Ponieważ w praktyce radioamatorskiej nie stosuje się wzmacniaczy o paśmie do 30 MHz, przeto przesłany opis pt. „Szerokopasmowy wzmacniacz wizyjny na półprzewodnikach" moglibyśmy wykorzystać tylko w formie krótkiej wzmianki (jako ciekawostki) w dziale „Z prasy zagranicznej".

Ob. Gawęda Anna, Kraków

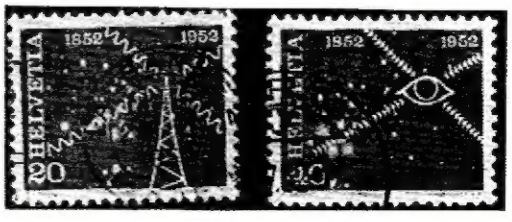
Na łamach Radioamatora podaliśmy różne schematy wzmacniaczy m. cz. Radzimy wykonać wzmacniacz wysokiej jakości tzw. „Hi-Fi" wg opisu podanego w nr 9/58 Radioamatora. Do nagrywania odgłosów wydawanych przez owady potrzebny jest przedwzmacniacz.

Radzimy go wykonać wg broszury Malinina pt. „Wzmaniacze m. cz.". Można ją zamówić w Księgarni Wysyłkowej, Warszawa, pl. Dąbrowskiego 8.

Lampy B 30 M 2, części telewizyjne, radiowe, klawisze, głośniki — sprzedam lub zamienię na telewizor. Uszkodzony telewizor kupię. J. Śledź, Gdańsk—Orunia, Sandomierska 17.

Kącik FILATELISTYCZNY

100 lat istnienia służby łączności w Szwajcarii uczciła poczta wydaniem serii znaczków obejmującej cztery wartości. Przedstawiają one maszt radiowy i fale radiowe (symbol techniki radiowej), wartość 20 c oraz oko i promienie — symbol telewizji (40 c). Pozostałe znaczki pokazują telegraf i telefon. Wszystkie znaczki posiadają napis 1852—1952.



Nowe książki

Podstawy radiotechniki — lampy elektronowe, tranzystory i układy elektroniczne — J. Antoniewicz. Wyd. I, format A5, str. 402, nakład 8000 egz., cena 32 zł, Wydawnictwa Komunikacyjne

Książka stanowi przystępny i bardzo nowoczesny wykład o działaniu przyrządów elektronowych, jak: lampy elektronowe prostownicze i wzmacniające, diody krystaliczne, tranzystory, fotokomórki i lampy telewizyjne. Nadto zawiera zasady konstrukcji układów elektronicznych wzmacniających, generujących drgania, modulujących, demodulujących i impulsowych. W książce uwzględniono także szereg najnowszych zagadnień techniki elektronowej nie omawianych dotychczas na ogół w podręcznikach podstaw radiotechniki na tym poziomie. Szczególną uwagę zwrócono tu na umiejętność obliczania układów z lampami elektronowymi lub tranzystorami na zasadzie ich schematów zastępczych. Oprócz tego w książce omówiono zasady stosowania i obliczania sprzężenia zwrotnego, elementy i układy dla częstotliwości mikrofalowych oraz ogólne zasady częstotliwościowego rozważania układów impulsowych. Wreszcie omówiono tu złożone charakterystyki statyczne i robocze lamp elektronowych, tranzystorów i fotokomórek.

Książka przeznaczona jest dla radioamatorów i radiotechników pragnących gruntownie zapoznać się z teorią lamp elektronowych, tranzystorów i układów elektronicznych. Jednocześnie praca ta zalecona jest jako książka pomocnicza w technikum radiowym przy nauczaniu podstaw radiotechniki.

Amatorskie odbiorniki telewizyjne — Z. Olszewski. Wyd. I, format A5, str. 354, nakład 10000 egz., cena 25 zł, Wydawnictwa Komunikacyjne

W książce opisana jest budowa, uruchamianie i eksploatacja amatorskich odbiorników telewizyjnych. Oprócz podanych w ogólnych zarysach podstaw telewizji opisane są bardzo dokładnie konwencjonalne układy odbiorników telewizyjnych oraz najnowsze konstrukcje, które można zbudować i zastosować w odbiornikach amatorskich za pomocą środków, jakimi rozporządza radioamator.

Tekst książki jest bogato ilustrowany przykładami z dziedziny techniki telewizyjnej, co niezmiernie ułatwia Czytelnikowi zrozumienie zagadnień bardziej skomplikowanych.

Książka przeznaczona jest dla radioamatorów pragnących zbudować amatorski odbiornik telewizyjny własnymi siłami.

Zarys elektroakustyki — Janusz Kacprowski. Wyd. II, str. 224, format A5, nakład 3000 egz., cena 20 zł, Wydawnictwa Komunikacyjne

W książce omówione są w przystępny sposób zagadnienia akustyki stosowanej oraz elektroakustyki ze szczególnym uwzględnieniem ich strony fizycznej.

A oto rozdziały: Fizyczne podstawy akustyki. Akustyka fizjologiczna. Promieniowanie źródeł dźwięku. Mikrofony. Głośniki i słuchawki. Zapisywanie i odczytywanie dźwięku. Akustyka pomieszczeń zamkniętych. Zniekształcenie przy przenoszeniu dźwięków drogą elektryczną. Miernictwo elektroakustyczne. Telefonometria.

Książka przeznaczona jest dla techników, laborantów i monterów elektroakustyków, ponadto może służyć jako podręcznik dla słuchaczy średnich i inżynierskich szkół technicznych.

Niezbędna książka adresowa

OGÓLNOPOLSKI INFORMATOR TELEFONICZNO - ADRESOWY na 1960 r.

cena 120 zł

Informator zawiera pełne adresy, numery telefonów, skróty telegraficzne wszystkich ważniejszych przedsiębiorstw i instytucji kraju.

Mapa administracyjna Polski, alfabetyczny wykaz miejscowości, najważniejsze połączenia kolejowe, tabele ułatwiające obliczanie kosztów przejazdów — uzupełniają i rozszerzają przydatność tego wydawnictwa.

Ogólnopolski Informator można nabyć w księgarniach „Domu Książki" lub zamówić bezpośrednio w Wydawnictwach Komunikacyjnych, Warszawa 12, ul. Kazimierzowska 52.

Zasady telewizji — Andrzej Sowiński. Wyd. III, str. 208, format A5, nakład 10000 egz., cena 15 zł, Wydawnictwa Komunikacyjne

Autor książki podaje zasady wybierania obrazu w studio telewizyjnym, przesyłania go za pomocą fal elektromagnetycznych oraz odtwarzania w odbiorniku telewizyjnym. W książce opisano również zasadę pracy telewizyjnych lamp odbiorczych oraz telewizyjnych lamp nadawczych, różne systemy odchylania strumienia elektronowego oraz układy synchronizacji. Ponadto omówiono wzmacnianie sygnałów elektrycznych we wzmacniaczach szerokopasmowych oraz urządzenia antenowe nadawcze i odbiorcze. W zakończeniu podano schematy odbiorników telewizyjnych.

Książka przeznaczona jest dla radioamatorów oraz dla wszystkich osób, które są zainteresowane i chcą poznać techniczne zagadnienia telewizji.

Kartki z historii telekomunikacji — Stefan Weinfeld. Wyd. I. format A5, str. 168, cena 10 zł. Wydawnictwa Komunikacyjne.

Tematem książki jest rozwój telekomunikacji od jej początku aż do chwili obcenej. Na marginesie właściwego tematu wyłożone są w sposób przystępny najważniejsze zjawika fizyczne i rozwiązania techniczne, na których opiera się telekomunikacja. Książka może być więc pożyteczna zarówno dla związanych zawodowo z telekomunikacją czytelników, którzy znajdą w niej materiał historyczny i anegdotyczny, jak i dla wszystkich innych czytelników, interesujących się historią i techniką łączności.

Cewki do odbiorników — Henryk Borowski. Wyd. III, format A5, str. 190, nakład 10 000 egz., cena 14 zł, Wydawnictwa Komunikacyjne.

Książka w krótkiej i przystępnej formie zapoznaje czytelnika z typami cewek, podaje ich konstrukcję, sposoby obliczania, metody rozciągania pasm krótkofalowych oraz pomiary cewek.

Książka przeznaczona jest dla radioamatorów, klubów i kół radioamatorskich oraz może być pomocna dla punktów usługowych naprawy sprzętu radiotechnicznego.

Książki te można nabyć w księgarniach „Domu Książki".

Cena zł 5 —

Czy wiecie, że...

◆ Jedna z amerykańskich wytwórni radiotechnicznych ustaliła na podstawie danych statystyczno-kontrolnych, że przy stosowaniu techniki obwodów drukowanych w produkcji odbiorników telewizyjnych występuje znikoma ilość usterek fabrycznych (stosunek: 1 błąd / 5000 aparatów). Przy stosowaniu dotychczasowej techniki montażu (połączenia drutowe) stosunek ten kształtuje się znacznie niekorzystniej (1 błąd / 100 aparatów).

◆ Jednym z dalszych osiągnięć na drodze doskonalenia odbiorników telewizyjnych jest wprowadzenie fotoelektrycznego tranzystora, który automatycznie dostosowuje jasność obrazu do oświetlenia pomieszczenia. Ponadto opracowuje się lampy elektronowe z tzw. siatkami ramowymi. Użycie tych lamp we wzmacniaczach wejściowych zapewni duże wzmocnienie oraz niski poziom szumów.

◆ Zarząd Poczt w W. Brytanii wprowadził tytułem próby ciekawy system utrzymywania łączności radiotelefonicznej między kursującymi samochodami osobowymi a automatyczną centralą telefoniczną. Jadący w samochodzie wyposażonym w radiotelefon może się połączyć za pośrednictwem radiostacji UKF (radiolinia: r-stacja UKF — telef. centrala automat.) z dowolnym abonentem tej centrali, o ile znajduje się w zasięgu radiostacji UKF. Dotychczas uruchomiono 2 takie radiostacje. Podobne urządzenie systemu Ericson SRA Ag pracuje od kilku lat w Sztokholmie i Göteborgu.

◆ W firmie British Broadcasting Corporation zrealizowano konstrukcję telewizyjnej kamery zdalnie sterowanej z głównego studia znajdującego się w odległości 10 km. Sterowanie odbywa się po przewodach łączących studio z kamerą. Dzięki serwomotorom — głowica kamery może być odpowiednio nastawiana (unoszona, pochylana, obracana); ponadto możliwe jest automatyczne regulowanie ogniskowej oraz przesłony.

◆ Magnetofon skonstruowany w zakładach Epsylon Industries Ltd (Anglia) zapewnia nieprzerwaną pracę w ciągu 40 godzin. Pracuje on na tranzystorach i może być zasilany prądem stałym 28 V albo prądem z sieci przy użyciu prostownika. Ciężar całkowity nie przekracza 15 kg. Prędkość przesuwu taśmy: 9 cm/sek. Rejestruje dźwięki w zakresie od 60 Hz do 6000 Hz. Szpula o średnicy 14 cm zawiera ok. 400 m taśmy o szerokości 2,54 cm.

◆ Amerykański przemysł radiowy wprowadza nową technologię produkcji sprzętu radiotechnicznego dla potrzeb wojskowych. Polega ona na montowaniu urządzeń elektronowych nie jak dotychczas z oddzielnych elementów składowych, lecz z kilku gotowych członów, z których każdy spełnia określoną funkcję (np. obwód w. cz., generator, obwód pośr. cz., dyskryminator itp.). Człony te wykonane są na kwadratowych płytkach ceramicznych o boku 7,62 mm. Powierzchnia płytek jest najmniejszą powierzchnią, na której można umieścić miniaturowe części składowe. Między członami zachowany jest odstęp 2,54 mm. Powyższy system umożliwia maksymalną redukcję objętości aparatów elektronowych, a więc jak najdalej posuniętą ich miniaturyzację.